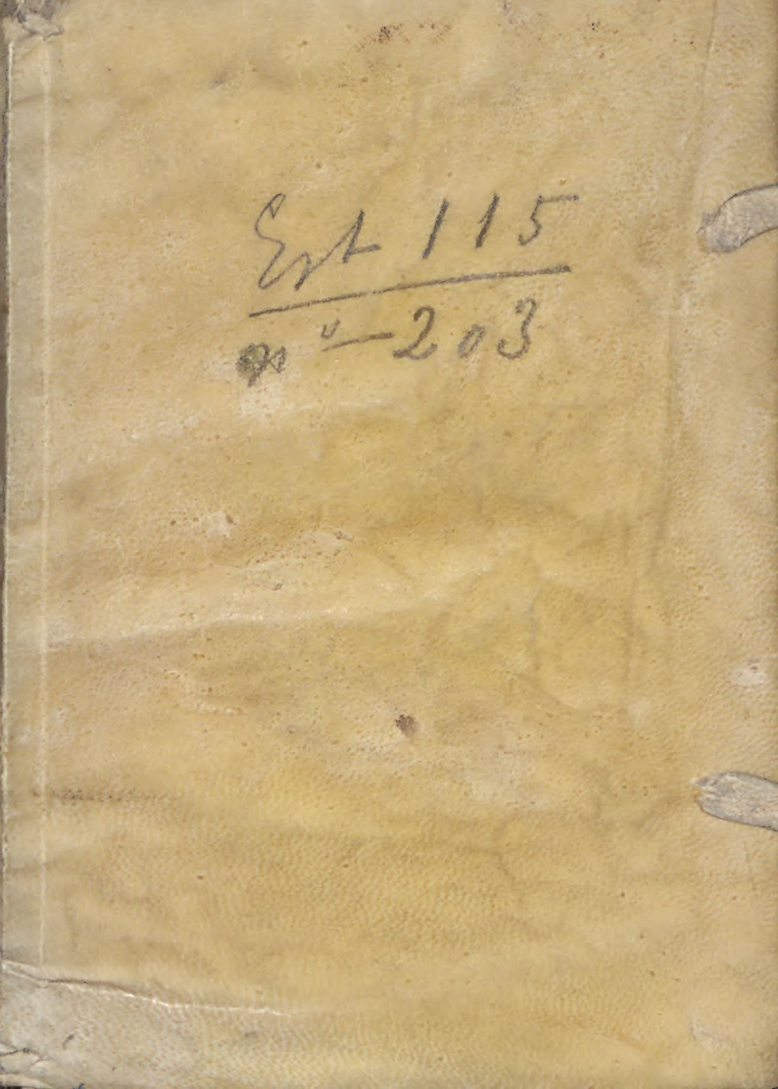

Est 115
203

EL ARITHMETICO INFERIOR,

ESPECULATIVO, Y PRACTICO,

DISPUESTO

A LA ENSEÑANZA DE LOS Colegiales del Real Seminario de San Telmo, extra-muros de la Ciudad de Sevilla.

Por Don Franciſco de Barreda, Colegial que fuè en dicho Real Seminario, Piloto principal, examinado de la Carrera de Indias, Capitular de la Uniuerſidad de Mareantes, y Maeſtro de la facultad Nautica, y demàs que ſe enſeñan en dicho Real Colegio.

DEDICADO

A MARIA SANTISSIMA Nra. Sra. con el Titulo del Buen Ayre, Titular de la referida Univerſidad de Mareantes, y mencionado Real Colegio.

(*Año de* 1770.)

EL ARITHMETICO INFERIOR,

ESPECULATIVO, Y PRACTICO, DISPUESTO

A LA ENSEñANZA DE LOS Colegiales del Real Seminario de San Telmo, extra-muros de la Ciudad de Sevilla.

Por Don Francisco de Barreda, Colegial que fuè en dicho Real Seminario, Piloto principal, examinado de la Carrera de Indias, Capitular de la Uniuersidad de Mareantes, y Maestro de la facultad Nautica, y demàs que se enseñan en dicho Real Colegio.

DEDICADO

A MARIA SANTISSIMA Nra. Sra. con el Titulo del Buen-Aire, Titular de la referida Universidad de Mareantes, y mencionado Real Colegio.

(Año de 1770.)

A MARIA SANTISSIMA Nra. Sra. con el Titulo del Buen-Aire, Titular de la Universidad de Mareantes, y Real Colegio Seminario de San Telmo, extra-muros de la Ciudad de Sevilla.

A Quien mejor q̃ à Vos, Sacra Princesa,
pudiera consagrar mi fiel afecto,
una obra, que solo à vuestra sombra,
à buena luz mirada, podrà serlo?

Si Señora: con solo vuestra sombra
tendrà su mayor auge, y lucimiento;
porque, que mayor brillo que el seguro,
de ser Vos sola el Sol, de nuestro anhelo.

Pobre es la oferta; porque no le es facil,
quanto possible fuesse á mi deseo;
pero el desempeñarse se afianza,
en q̃ Vos la abrigueis, y esse es mi empeño.

En la oblacion humilde de la obra,
tengan disculpa mis atrevimientos,
razon, y obligacion que me estimulan,
à el *Mescenas* buscar, en vuestro Cielo.

Lo

Lo que à los Soberanos ſe tributa
no ſe hace grande;porque es fixo y cierto,
que lo grande, en las cortas fuerzas halla
razon porque honre mas, à lo pequeño.

Las dos monedas, q́ ofreciò una pobre
á la Sacra Deidad, fue de mas precio,
que quanto el opulento dàr pudiera,
aunque fueſſe valor de un mundo entero.

Por eſſo el ſacrificio de los Dioſes
dixo *Licurgo*, que ſe havia impueſto
en lo facil, à fin que todos dieran,
y à nadie le faltaſſe eſte reſpeto.

No hai obſequio por minimo que ſea,
que no ſea digno del auſpicio vueſtro,
y con mas proporcion en el preſente,
que como coſa vueſtra, vuelve al centro.

Al centro dixe; porque ſois Señora
del que tranſita por el mar ſoberbio,
con eſpecialidad ſu gran *Patrona*,
Titular de eſte vueſtro Real Colegio.

De la Univerſidad de Mareantes
ſois tambien *Titular*: de donde infiero,
la reciproca union con que humillados,
imploran vueſtro auxilio en todos tiempos.

De

De Dueños , Capitanes, de Maestres,
y Pilotos de Naos , en todo expertos,
se compone su cuerpo , que es el alma
de esta *Real obra pia* , y su fomento.

Una *hospitalidad* era en lo antiguo,
en que curaba al *Navegante* enfermo,
y al que por su indigencia perecia,
le ofrecia socorros en *dinero.*

Por refugio de todo Navegante,
el sobrenombre del Buen-Aire os dieron,
pues si el aire una vez, vida es de todos,
dos veces vida es, para el que expreso.

Assi permanecisteis, ò Señora!
hasta que la piedad del Real afecto,
ideò la gran fabrica que ostenta
hoi el primor de vuestro Santo Templo.

En todo es obra Real, y à la verdad,
bien lo dà à conocer quien la ha dispuesto,
el *blason* , *y divisa* , que es patente,
y se demuestra ser , en todo *Regio.*

Para que la obra pia se aumentase
à la conducta (confiò el Real zelo)
de la Universidad de Mareantes,
perpetuandole en ella su gobierno.

Esta

Eſta brilla conſtante en la Chriſtiana
crianza, educacion, y documentos,
de los *ciento, y cinquenta Colegiales*
que ſu nominacion ès de San Telmo.

A eſpenſas ſuyas, con *facultad regia*,
ſe vè el fruto copioſo de ſu empeño,
dando de *pobres Huerfanos*, Vaſſallos
al Rey, en ſus Armadas con exmero;

De las *primeras letras*, es el norte
favorable de todos ſus intentos,
con la *Doctrina de la ciencia magna*;
en el Santo temor de Dios, ſabiendo.

Las facultades Nauticas, y otras
proprias, y directivas à ſu aumento,
ſon el objecto, ſon el fin, y el todo,
al ſervicio de Dios, del Rey, y el Pueblo.

Para logro mejor del mencionado
fructifero, y laudable penſamiento,
tres Diputados ſon los que à la viſta,
ſu cumplimiento dàn con bello acierto.

Aſsi, pues, la experiencia lo acredita,
en la eficacia de *Don Juan Vivero*,
que como Mayordomo, ſiendo uno,
hace por veinte y quatro, ſu deſvelo.

D.

D. Miguél Caraballo le acompaña,
de cuyas luces, y especial talento,
no es possible mi pluma, decir pueda
quanto cabe, y reserva en su silencio.

D. Francisco Fernandez es el otro,
cuya prudencia en todo hace tal èco,
que sus obras son indice bien claro
de la noble conducta de su genio.

Los *tres*, pues, uniformes en un todo,
de la *Universidad* formal concreto;
disponen, mandan, rigen, y gobiernan,
à el que es su *dependiente subalterno*.

Estos son *Contadores*, *Capellanes*,
Proveedor-Mayordomo, *y los Maestros*;
con otros muchos, que por ser tan muchos,
omito por no hacerme mas molesto.

Cada qual à porfia desempeña
lo que està à su cuidado, y ministerio;
cuya prueba, es la prueba que se mira,
y conoce mui bien, en sus progressos.

El numero *de expertos Oficiales*,
Pilotos, *Contramaestres*, *Marineros*,
Condestables, *y gente de mar diestra*,
abunda tanto que es, sin par, ni cuento:

De Religiosos; y hombres distinguidos
en grandes, y honorificos empleos,
se vè una copia tal, que sola ella
llena con explendor el Universo.

Las mas doctas, y regias Academias,
han tenido, y aun tienen los *Maestros*,
hijos de este *Colegio Seminario*,
que ha sido sin *segundo*, y sin *primero*.

Digalo el sapientissimo *Cedillo*,
Fernandez, *Perez*, *Evia*, *Vasconcelos*,
y *Reyes*, que han dexado en sus *escritos*
clara demonstracion de lo que fueron.

Díganlo, pues, aquellos que se hallan
en el dia, en los tres departamentos,
de *Cadiz*, del *Ferrol*, y *Cartagena*,
que por ser tan notorio, no refiero.

Digalo :: pero cese de mi numen
su limitado estylo, porque entiendo,
que qualquiera expression en este punto,
solo un rasgo serà de su bosquexo.

Menor de vuestros hijos soi Señora;
pero por muchos titulos me cuento,
pues siendo *Colegial*, como *Piloto*,
dos veces hijo, bien llamarme puedo.

Hi-

Hijo tambien, por ſer en vueſtra caſa,
donde tengo el honor del *magiſterio*,
en las Nauticas ciencias y en fin hijo,
por hermano tambien de un Real Cuerpo.

De un Real Cuerpo dixe: Si Señora,
que es la *Univerſidad*, que antes profiero;
R*eal* por vueſtro auſpicio ſoberano,
y Real por ſus nobles privilegios.

Por todos eſtos titulos, Señora,
es de juſticia os rinda por obſequio,
ſus leves raſgos, *un amante hijo*,
que en Vos implora todo ſu remedio.

Ponderar vueſtra gran miſericordia,
y ſu afecto al que os llama, conſidero
que es mas facil contar del mar arenas,
que el hacer expreſsion de ſus portentos.

Digalo eſpecialmente el que fluctùa
entre las olas del ſalobre centro,
en cuya tempeſtad ſolo *al Buen Aire*,
con que ſois venerada, viò el conſuelo.

Puede decir que reina, aquel que anſioſo
ſe eſclavitùa en el ſervicio vueſtro,
porque ſon ſalutiferas priſsiones,
es dulce lazo del afecto vueſtro.

En

En la miſma alabanza que ſe os rindẽ,
eſtà la ſenda que dirige al Cielo,
con que es, ſagrada uſura el alavaros,
de palabra, de obra, y penſamiento.

El que os ſirva, y alabe todo el mundo,
es todo nueſtro afan, nueſtro deſeo,
y aſsi, pues, ſois *Patrona*, *y Madre* nueſtra,
à vueſtro amparo todos nos ponemos.

Dadnos paz, la ſalud, y dadnos gracia,
porque al fin quando falten los alientos,
en compañia del *tres veces Santo*,
por una eternidad os alabemos.

SEñORA

A vueſtros Sacratiſsimos pies
rendido Devoto

Francisco de Barreda.

AL

AL LECTOR.

TOdas las Ciencias, y Artes, que la conducta de los hombres han establecido, y conocen, para gobierno glorioso de sus operaciones en ambas fortunas; tienen sus radicales principios sobre que se fomentan, sin los quales nunca pudieran llamarse ciencias; assi la *Mathematica*, ciencia verdaderamente nobilissima, y que por la ventaja, con que manifiesta sus progressos, se ha merecido sobre todas, la propriedad del titulo, que ninguna otra en su propio nombre significa, llevandose el universal aplauso de las gentes: funda sus admirables, y prodigiosas maximas sobre los dos Polos de la *Arithmetica*, y *Geometria* que firmes sobre el exe de sus Elementos, circulan todas quantas facultades de ella dependen, como se experimenta en la *Astronomia*, *Musica*, *Arquitectura*, *Estatica*, *Tormentaria*, *Hidraulica*, &c. pues todas, todas, sin su poderoso auxilio quedáran immobles, para lograr el felix exito que en ellas se experimenta.

Es-

Estos justissimos motivos (que son sin duda fundados en las claras luces de la razon) han sido la causa suficiente, para que conociendo la superioridad, de este *Real Colegio, y Seminario* (que se compone de los Señores *D. Juan Manuel de Vibero,* Veinte y quatro de esta Ciudad, *D. Miguèl Jacinto Caraballo, y D. Francisco Joseph Fernandez*, Mayordomo, y Diputados en èl) quan importantes son estas materias, para lograr el fin à que esta dirigida la enseñanza de los Seminaristas que en êl se crian, baxo la *Real proteccion*, y direccion de la *Universidad de Mareantes*, adornada de *Dueños, Capitanes, Maestres, y Pilotos* de la carrera de Indias, y en su nombre de los dichos Señores Mayordomo, y Diputados, me mandaron formase un nuevo tratado de Arithmetica, como tàn necessario, y conducente à la buena, y perfecta disciplina, de las facultades *Nauticas, de Pilotage, y Artilleria*, propias del instituto de este dicho Real Colegio, mas con la precisa limitacion, de que, atemperase el metodo de la obra, à la idèa de los Authores modernos, que

con

con menos eſtenſion han eſcrito, ciñendoſe mui en particular à la doctrina de *Don Antonio Gabriél Fernandez*, *Colegial que fuè en eſte Real Seminario*, *y uno de los Maeſtros en la Real Academìa de Caballeros*, *Guardias Marinas de la Ciudad de Cadiz*; pero que ſin omitir lo que juzgaſſe oportuno, baxo de ſu miſmo plan, y eſtylo, comprehendieſſen los dichos Seminariſtas en pocos dias de trabajo, lo mucho que en otros crecidos volumenes hallaràn, en cuya atencion, y cumplimiento de la citada orden, he ſacado de los celebres Authores, el *Dr. Puig*, *Coracban*, *Zaragoza*, *Toſca*, mi venerado Maeſtro *D. Juan Sanchez*, y el mencionado *Fernandez* (ſiguiendo de eſte ſu miſmo rumbo) todo aquello que he juzgado razonable, à fin de dar una completa ſatisfacion al encargo que por dicha Superioridad ſe me ha hecho, omitiendo ſuperfluidades, y ſubſtituyendo algunas coſas utiles, que puedan ſervir de aprovechamiento, dexando al miſmo tiempo otras que para el que quiſiere ampliar ſus eſtudios, pueda coger ſu fruto como en jardin ameno, en los ſapientiſsimos Authores,

res,

res; que tanto han enriquecido con esta ciencia el Orbe literario.

Sobre estos supuestos, te ofrezco Lector mio, en esta obra, el referido tratado de Arithmetica Inferior, lo mas sucintò que he podido de los mencionados Authores, el qual vá dividido en dos partes, la primera con los documentos de las quatro Reglas de *Sumar, Restar, Multiplicar*, y *Partir Enteros*, *Quebrados*, y *convinacion de unos con otros*, *en abstracto*, concluyendo con las operaciones de dichas quatro Reglas en los numeros denominados en terminos *contratos*; y en la segunda parte expongo lo perteneciente à las Reglas *de Proporcion, Aligacion*, y *otras*, en los mismos terminos *contratos*, todo con la mas posible brevedad, y claridad, que pide esta materia de suyo tan importante.

Como el Titulo de la obra està manifestando lo *inferior* de mi merito para tu aceptacion, te suplico encarecidamente la admitas benigno; supliendo con tu prudencia los defectos que en ella encontrares; que assi todos nos llevaremos en gracia. VALE.

D.

D. PABLO RODRIGUEZ GONZALES Offorio, Maeftro Examinado del Novilifsimo Arte de primeras Letras, y Profeffor de efta facultad Arithmetica, manifiefta fu dictamen, de la Obra, y del Author, con la figuiente

DECIMA.

EN folo *figuras nueve*
y *una mas*, que dice aumento,
del *buen contar* complemento
mueftras, con *methodo* breve:
Ciencia, *y solidèz*, embeve
en lo minimo que alienta;
todo error, y duda ahuyenta
con modo tan fuperior,
que aunque la dàs *inferior*,
es *Obra* de mucha *cuenta*.

Im-

Impresso en Sevilla, con las Licencias necessarias en la Imprenta de MANUEL NICOLAS VAZQUEZ, en calle de Genova.

EL



EL ARITHMETICO INFERIOR ESPECULATIVO, Y PRACTICO.

PARTE PRIMERA.

En que se contienen los principios fundamentales de esta facultad, en sus quatro Reglas Universales, asi en la especie de numeros enteros, como de quebrados, y convinacion de unos, y otros.

DEFINICIONES.

1. LA Arithmetica una de las mas principales partes de la Mathematica, es la Ciencia que trata de la

 quan-

quantidad diſcreta, eſto es, en quanto numerable, la qual ſe divide en inferior, y ſuperior.

2. La inferior que es el asumpto que emprehendemos, se exercita en las operaciones comunes, aſsi como la ſuperior, ſe eleva á la composicion, y resolucion de las poteſtades numericas.

3. Dividese asimismo la Arithmetica en Especulativa, y Practica, aquella contiene los documentos, y reglas del bien contar, y eſta los pone en execucion.

4. Unidad se dice aquella, por la qual sè expresa la denominacion de una ſola cosa, vg. un hombre, un Reino, una Provincia, &c.

5. Numero, es una Coleccion de unidades, con la qual lo declaramos, vg. quince, eſtà compueſto de quince unidades, y no obſtante, lo nombramos numero quince; de que se sigue, que en eſta atencion, la Unidad se difine como numero, no lo siendo en realidad, sino principio de numero, asi como el punto lo es de la Geometria.

6. Para expresar el valor del numero, nos

nos valemos de solas diez cifras, ò caracteres que son los siguientes.

uno. dos. tres. quatro. cinco. seis. siete. ocho. nueve. cero.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0

con las quales, y sin necesidad de mas, manifestamos el valor de qualquiera cantidad.

7. El numero puede ser Digito, Articulo, ò Compuesto, serà digito aquel que no llega à 10. articulo es el que hace dieces justos, y compuesto todos los demàs.

8. Generalmente el numero se divide en Par, è Impar, numero par, es el que dividido por medio, no parte la unidad, como 6. que dividido por medio, hace 3. y 3. numero impar, es el que dividido por medio parte la unidad, como el 7. que dividido por medio, hace 3. y medio y 3. y medio.

9. Tambien hai otra clase de numeros que se dicen Primos, los quales son todos aquellos, à quienes solamente mide la unidad, como 2. 7. 11. 13: 17. &c. debiendose notar; que aunque los Autores dan noticia de otras divisiones de numeros, las omitimos, asi porque el curioso las puede

registrar en ellos, quanto por nada conducentes á nuestro asumpto.

10 Parte es una cantidad, de otra mayor, la qual se divide, en Aliquota, y Aliquanta.

11. Parte Aliquota, es la que repetida algunas veces iguala al todo: como el 6. respecto del 24. que repetido 4. veces iguala al mismo 24.

12. Parte Aliquanta, es la que repetida algunas veces no iguala al todo: como el 5. respecto del 18. que repetido 3. veces no llega al 18. y quatro veces le excede.

13. Razon se dice el respecto, ò relacion mutua, que tienen entre si dos cantidades de un mismo genero, como numero con numero, linèa con linèa, &c.

14. La Razon se divide en Racional, ò Irracional.

Razon racional es, la que puede explicarse con numero, como la que hai entre 6. y 3. que se dice razon dupla, esto es, que la de 6. es doblada de la de 3. ò que està como 6. à 3.

Razon irracional es, la que no se puede expresar con numeros, como la que hai

entre

entre la diagonal de un quadrado, con el lado del mismo quadrado, que no hai numero, que la pueda explicar.

15. Asimismo la razon puede ser de Igualdad, ò de Desigualdad.

Razon de igualdad es, la que se halla entre dos cantidades iguales, como 6. con 6.

Razon de desigualdad es, la que se halla entre dos cantidades desiguales, como la de 6. con 3.

Quando en la razon de desigualdad como la que hai entre 6. y 3. el antecedente, es mayor que el consequente, se dice razon de mayor desigualdad, y al contrario quando el antecedente es menor, que el consequente como la de 3. con 6. se llama razon de menor desigualdad.

La razon de desigualdad tiene diferentes nombres, que omitimos asi por lo poco conducentes, quanto por que el exercicio los hace evidenciar.

16. Una razon se dice mayor que otra, quando el antecedente de una, contiene mas à su consequente, que el antecedente de la otra, à su consequente; ò quando el antecedente de la una, eſtá contenido me-

menos en su consequente, que el antecedente de la otra en su consequente, como la razon de 12.à 3.es mayor que la de 4.à 2. por que el 12. contiene mas veces al 3.que el 4.al 2. y la razon de 2. à 4.es mayor que la de 3. à 12.porque el 2 està contenido en el 4.menos veces que el 3.en el 12.

17. Un numero se dice, que mide à otro, quando repetido algunas veces le compone, como 3. respecto del 12. que repetido 4. veces hace el 12.

18. Medida comun de dos numeros es, aquel numero que mide à entrambos, como 3. es medida comun de los numeros 12. y 15. porque repetido 4. veces hace el 12. y repetido 5. veces hace el 15.

CAPITULO I.

De la Logistica de los numeros Enteros.

LAs reglas de la Arithmetica son 4. que son Sumar, Restar, Multiplicar, y Partir; pero antes de dár su explicacion, se hace preciso saber el modo de numerar, que es lo mismo que leèr una cantidad por grande que sea, y para ello::

Supuesto, y entendido lo que diximos

en

en la difinicion 6. se tendrà à demàs, que cada uno de los referidos guarismos, por si solo, representa tantas unidades como su proprio nombre manifiesta, y solo el (o) por si, ò antepuesto à otro guarismo, no tiene valor alguno; pero pospuesto a la derecha aumenta su valor en decupla proporcion; esto es diez veces mas, v. g. el 3. vale tres, y con un cero à la derecha se nombra treinta; y con dos ceros, trecientos, &c.

Tambien es de notar que, quando hai juntos muchos guarismos, crece su valor en decupla proporcion; desuerte, que el primer guarismo de la derecha de quien lee, vale solo unidades, el segundo decenas, y el tercero centenas; v. g. en el numero 456. el 6. representa unidades, el 5. decenas, y el 4. centenas, y asi para leèrlos todos tres numeros juntos, se dirà que valen, quatrocientos cinquenta y seis, bien entendido: que para dàr el debido valor à cada guarismo, siempre se han de tener presente tres cosas, que son la figura, el Lugar, y la dignidad que tiene; por que para cada una de ellas se le dá à

cada guarismo su justo valor, esto supuesto:

Las figuras como hemos referido son diez, los Lugares que pueden tener son tres, esto es, de unidad, decena, ò centena; pero las dignidades pueden ser infinitas, à proporcion del asiento con que fueren dichos guarismos colocados à la izquierda del que leè, como unidad, millar, cuento, bicuento, tricuento, &c. en cuya atencion, el que supiere leèr qualquiera corta cantidad, aunque sea de solos tres guarismos, leèra otra por crecida que sea, como la presente, y para executarlo:

18.345 678.901 234.589 023.456
3 2 1

Dividase toda la porcion de numeros, de tres, en tres, comenzando de la derecha à la izquierda, poniendo en la primera division un punto, en la segunda un 1. en la tercera un punto, en la quarta un 2 en la quinta un punto, en la sexta un 3. y asi subcesivamente, cuyas notas sirven de exponentes, que declaran las dignidades; de forma, que donde se hallare el punto, denota el millar, pero el 1. 2. 3. 4. &c. deter-

termina el valor en cuentos, bicuentos, tricuentos &c. y asi la citada cantidad se leerà de esta manera: 18 mil 345. tricuentos, 678 mil, 901. bicuentos, 234 mil, 589 cuentos, 023 mil, 456. debiendose advertir que por los terminos expresados de bicuentos, tricuentos, &c. no se entienda significan solo el valor de dos cuentos, tres cuentos, &c. sino un cuento de cuento, esto es un millon de millones; un cuento de cuento de cuento, ò un millon de millones de millones; y asi de las demàs potestades, cuya formula se guarda, por causa de la mayor brevedad en su inteligencia, y mejor consonancia de las voces.

PROPOSICION I.

del Sumar.

SUmar es juntar muchos numeros en uno para saber el valor de todos juntos. La Cantidad que manifiesta el valor de todos, se llama Suma.

Para la satisfaccion de la cuenta del Sumar se colocaràn las partidas que se pretenden, unas debajo de otras, y sus guarismos de forma, que las unidades estèn

justa-

justamente debaxo de las unidades, las decenas, debaxo de las decenas, &c. previniendo, que si las unidades sumadas hicieran dieces justos, se pondrà en su linèa un cero, y si pasare de diez se pondrà el numero en que le excede, y por cada diez se llevarà uno en la memoria para unirlo à las decenas, y lo mismo se deberà entender quando se sumaren estas, para juntarlo à las centenas, y asi subcesivamente con las centenas, millares, &c. hasta concluir el total de la suma vg.

Para sumar los numeros que componen las partidas A. B. C. D. se dirà asi 9 y 8 son 17 y 5 son 22 escribo un 2 debajo de las unidades; y llevo dos que juntas con 6 de la siguiente linèa hacen 8 y 1 son 9 y 5 son 14 y 2 son 16 pongo el 6 en su linèa, y llevo una, que junta con el 4 hacen 5 y 7 son 12 y 1 son 13 pongo el 3 y llevo una que junta con 5 hacen 6 y 3 son 9 y 9 son 18 que pongo enteramente, pues no hai mas con quien juntarlo, y serà toda la Suma la cantidad. E.

A.	5469
B.	3018
C.	9750
D.	125
E.	18362

En-

Entendido quanto hemos referido en razon de la cuenta del Sumar enteros, se debe advertir en ella, que las partidas que se dieren para formalizar la cuenta deben ser todas homogeneas, esto es; de una misma especie como arrob.pesos.marav.var. &c. pues no hai arte para sumar cosas hetereogeneas,ò de diferente especie,como arrob. con pesos, varas con reales, &c. y aunque alguno podrà oponer que como puede ser no haya arte para ello quando se ven muchas cuentas de Sumar arrob.con libras, pesos con reales, &c. se responde à esto, que en dichas especies ocurre ser la una parte de la otra, y quando las partes componen el todo, se juntan con el, para llenar el total de la cuenta, como se hará evidente, quando se trate de este asumpto.

PROPOSICION II.
del Restar.

RESTAR es, quitar un numero menor de otro mayor,para hallar su diferencia; à la qual se dà el nombre de Reciduo.

Para la execucion de esta cuenta, se escribirà el numero, ó partida menor, debaxo

baxo de la mayor,como se dixo antes; esto es, unidades debajo de unidades, &c. y se comenzarà por la mano derecha à quitar el numero inferior del superior; pero quando la cifra que se ha de restar es mayor que la superior, se añadiran à esta diez, y se proseguira la resta llevando una, que se agregarà á la cifra de la partida menor siguiente, y asi se continuarà hasta concluir la cuenta.

Si el guarismo inferíor fuere cero, y no se llevare cosa alguna de la resta antecedente,se pondrà el guarismo superior en la resta; y finalmente, si la cifra que se resta, y de quien se resta, fueren iguales, la resta serà nada, y se pondrà debajo un cero; debiendose advertir que aquella partida de las dos que se dan à restar, serà mayor, que en igual numero de cifras tuviere el primer numero de la izquierda mayor; pero si dichos numeros fueren iguales, se atenderà à los segundos, y si estos à los terceros, &c. y siendo dicho numero de cifras desigual en ambas partidas, aquella partida serà mayor, que se hallarè con mayor porcion de cifras, esto supuesto.

Se

Se pretende Restar la cantidad B. de la A. donde se advierte, que la de A. es mayor que la de B. digo: 2 de 7 es 5 lo pongo debajo, y sigo: cero de 6 es 6 pongo el 6, y digo, cero de cero, es cero, y luego 7 de 14 es 7 escrivo el 7 y llevo 1 que junto al 6 siguiente de la partida menor, y hacen 7 y digo 7 de 10 es 3 escribolo, y llevo 1 que agregado al 4 hacen 5 à 9 van 4 pongo el 4 y concluyo diciendo, 3 de 7 es 4 pongo el 4 y digo, que viene al reciduo la cantidad C.

A.	7904067
B.	3467002
C.	4437065

PROPOSICION III.
del Multiplicar.

Multiplicar un numero por otro es, buscar un tercer numero, à quien uno de los que se multiplican, tenga la misma razon, que la unidad al otro; ò lo que es lo mismo, es buscar un tercer numero, que contenga tantas veces al que se ha de multiplicar, quantas el otro tuviere unidades, como si multiplicamos 4 por 5 es buscar un tercer numero 20 que contiene tantas veces al 4 como el 5 tiene unidades, ò tan-

tantas veces al 5 como el 4 tiene unidades, de lo qual se evidencia, que el multiplicar no es otra cosa, que una compendiosa suma, en que el numero que se multiplica, se aumenta tantas veces como tiene unidades el otro, y asi lo mismo es multiplicar 4 por 5 que repetir 4 veces el 5 ò este 4 veces.

Llamase al numero que se multiplica Cantidad, ò partida multiplicanda, esto es, que se quiere multiplicar; la otra Multiplicador, ò por quien sea de multiplicar, y la resulta se dice Producto; bien entendido: que este siempre ha de ser, de la misma especie del multiplicador.

Antes de entrar à la execucion de la cuenta de multiplicar, se hace preciso saber radicalmente de memoria la siguiente tabla, la qual expresa la multiplicacion de un numero digito por otro, esto es, de un solo guarismo por otro, cuya inteligencia se comprehende de este modo; quiero saber quanto vale 8 multiplicado por 6 busco el numero 8 en la coluna que està por cabeza, y el 6 en la de la izquierda, ò al contrario, y enfrente de uno, y otro numero, ò en el angulo comun à dichos nu-

meros 8 y 6 hallo 48 y tanto dirè, que hace la multiplicacion de 8 por 6 y lo mismo se debera entender para con otros.

TABLA PITAGORICA.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Pero porque regularmente à los principiantes, se les hace mas facil sujetar à la memoria dicha Tabla, teniendola presente en el orden seguido directamente, desde el numero 2 por 2 hasta el de 9 por 9 hemos tenido à bien no omitirla, à mayor abundamiento del estudioso en la forma siguiente.

TA-

TABLA.

2 veces	2	4	4	7	28
2	3	6	4	8	32
2	4	8	4	9	36
2	5	10	5 veces	5 ——	25
2	6	12	5	6	30
2	7	14	5	7	35
2	8	16	5	8	40
2	9	18	5	9	45
3 veces	3 ——	9	6 veces	6 ——	36
3	4	12	6	7	42
3	5	15	6	8	48
3	6	18	6	9	54
3	7	21	7 veces	7 ——	49
3	8	24	7	8	56
3	9	27	7	9	63
4 veces	4 ——	16	8 veces	8 ——	64
4	5	20	8	9	72
4	6	24	9 veces	9 ——	81

No obstante, que la repeticion de la tabla, dà sobrado motivo para la comprehension, se debe prevenir, que lo mismo hace el producido en el orden directo que al inverso, y asi tanto hace el 6. por 9. que son 54. como êl 9. por 6. y asi de los demàs.

Para

Para Multiplicar muchos guarismos por uno solo, se escribirà este, debaxo de la cantidad, poniendo el numero, que sirve de multiplicador, correspondiente à la unidad de la partida multiplicanda, y comenzando por la mano derecha, esto es; por las unidades; se harà asi: v. g.

Quierese multiplicar la cantidad A. por B. digo pues, (haviendo antes puesto una raya debaxo, para evitar equivocacion) 2. veces 4. son 8. que escribo debaxo del 4. y prosigo, 4. veces 8. son 32. pongo el 2. siguiendo hacia la izquierda, y llevo 3. y digo 4. veces 7. son 28. y 3. que llevo son 31. pongo el 1. y llebo 3. y sigo diciendo, 4. veces 6. son 24. y 3. que llebo son 27. que pongo á continuacion enteramente, respecto à que no se halla otro numero mas que multiplicar, y asi dirè, que el producto C. es el mismo, que importa la cuenta.

A.	6782
B.	4
C.	27128

Quando el numero del multiplicador fuere Articulo, esto es 10. 30. 100. &c. se le agregarà à la partida multiplicanda tantos ceros, como tubiere el multiplicador, y

serà el producto, lo que resultare de la multiplicacion del numero digito, con la agregacion del cero, ò ceros; pero si fuere la unidad con algun cero, ò ceros, no habrà mas que hacer, que añadirlos à la partida multiplicanda, pues este será el producto, v. g. quiero multiplicar 56. por 30. multiplico los dichos 56. por 3. y hacen 168. à los quales agregado un cero, serà todo el producto 1680. pero si los dichos 56. se huvierã de multiplicar por 10. ò por 100. &c. se le agregàra un cero si fuese por 10. y seria el producto 560. ò dos ceros si fuere por 100. y seria 5600. como queda advertido.

Si se huviere de multiplicar una cantidad de muchos guarismos, por otra tambien de muchos, se escribirà el multiplicador debaxo de la partida multiplicanda, de forma, que correspondan unidades, con unidades, decenas, con decenas &c. y se comenzarà por la mano derecha la multiplicacion, escribiendo el primer guarismo que sale de la multiplicacion, debaxo del primer guarismo del multiplicador; y asi cada producto, y la suma total

de los productos parciales que huviere,serà el general de la cuenta, v. g.

Quierese multiplicar la cantidad A. por B. digo 6. veces 9. son 54. pongo el 4 debaxo del 6.y llevo 5.y prosigo 6.veces 6.son 36.y 5. son 41.pongo el 1.y juntamente siguiendo el 4 respecto de q́ el 6. por el cero multiplicado, no aumenta valor alguno, y concluyo diciendo que 4. veces 6. son 24. q̄ pongo enteramente, y compondrà el producto primero palcial.C.

4069	A.
56	B.
24414	C.
20345	D.
227864	E.

Lo mismo se executarà con el segundo guarismo del multiplicador, que es 5.pero con la precisa advertencia, que el primer guarismo del producido del 5. que està en el multiplicador,por el 9.de la partida multiplicanda, que hace 45.se ha de comenzar à colocar debaxo del mismo 5. del multiplicador,poniendo un 5.y reservando las 4. Decenas, que incluye el 45.para cargarlas al producto del numero siguiente, que es 6.diciendo 5.por 6 son 30.y 4.que van son 34.pongase el 4.y llevando tres decenas que encierra, continuese multiplicando

como antes hasta finalizar el segundo producto parcial D. y por que concluido este, no hai en el multiplicador, otro numero mas que multiplicar: Sumo los dos productos parciales C.y D. y haràn E. por total de la cuenta; pero se debe advertir que si huviere en el multiplicador, otro, ù otros numeros mas que multiplicar, el primer guarismo del producido, se pondrà siempre, debaxo del primer guarismo del multiplicador sea centena, millar, cuento &c. el numero significativo del dicho multiplicador, por la partida multiplicanda, y à correspondencia se iràn colocando los producidos siguientes de la izquierda, para llenar todos los demàs productos parciales que huviere, sean 3. 4. o mas, pues la suma de ellos juntos, haràn finalmente el total de la cuenta.

Quando la cantidad, y multiplicador tuvieren ambas ceros à la derecha, se multiplicaràn solo los numeros que huviere en una, y otra partida multiplicanda, y multiplicador en la forma referida, y al producto total se le aumentaràn tantos ceros, como acompaña à una, y otra cantidad. v. g.

Se han de multiplicar 340. por 50. multipliquense los 34. sin hacer mencion de los ceros que incluyen los 3400. por los 50. sin el cero que le acompaña, esto es, por 5. y se verà hacen 170. à los quales se le agregaran los 3 ceros que se hallan en la partida Multiplicanda, y Multiplicador, esto es un cero por la de esta, y dos ceros por la de aquella, y montarà todo 170000.

3400
50
170000

Pero si los mencionados 3400. (ù otra cantidad de igual naturaleza, que le acompañen uno, ò muchos ceros à la derecha) se huvieran de multiplicar por la unidad, acompañada tambien con algun cero, ò ceros vg. 10. 100. 1000. &c. no habrà mas que hacer, que agregar los referidos cero, ò ceros de que consta el 10. 100. 1000. &c. à los 3400. y serìa todo el producto 34000, ò 340000. ò 3400000. &c.

Finalmente si el Multiplicador fuere de algun numero compuesto con algun cero, ò ceros, como 305. ù 20016. que ha de multiplicar una cantidad, de algun otro numero compuesto, con igual, ò mayor numero de cifras, se comenzarà la multi-

plicacion, por el primer guarismo de la derecha, como se ha dicho, y se proseguirà hasta concluir el primer producto parcial, y porque despues sigue para producir el segundo un cero se sentarà este, en el lugar de las decenas, que denota el segundo producto parcial, y si lo que sigue à la multiplicacion es otro cero se pondrà èl mismo, en el lugar de las centenas, por tercer producto parcial, y lo mismo si hai mas ceros, hasta que la multiplicacion recaiga por numero significativo, que su producido se pondrà à continuacion, y à la izquierda de los ceros anotados, hasta la conclusion de la cuenta, en el modo prevenido v. g.

Quierese multiplicar la cantidad A. por B. multipliquese el 5. por los 345. y haràn 1725. como parece en C. que es el primer producto parcial, y porque para el segundo sigue en el Multiplicador un cero, lo pongo debaxo como segundo producto parcial, y prosigo continuando la multiplicacion del tercer producto

345	A.
305	B.
1725	C.
10350	D.
105225	E.

ducto

ducto por 3. que hace 1035. y con el cero 10350. como se vè en D. y hecha la suma de ambos productos, sale el total E.

Lo mismo se executará con la multiplicacion de la cantidad F. por G. hallando primero el producto parcial H. procedido del 6. por los 234534. luego los del segundo Y. Despues se pondràn dos ceros por el tercero y quarto producto parcial, y à continuacion hacia su izquierda, el quinto producto, que todos se hallan en J. y la suma de ellos juntos en K. por el total de la cuenta; cuyo metodo à mas de justificar el hecho, exemplifica el alivio de este modo de operar, quando ocurran esta especie de multiplicaciones.

234534	F.
20016	G.
1407204	H.
234534	Y.
46906800	J.
4694432544	K.

De lo manifestado en esta Regla, se evidencia sabe, y conoce, el producido de lo que se compra, ò vende, multiplicando la especie, que se quiere comprar, ò vender por el precio, como tambien por ella se reduce qualquiera especie de mayor valor,

en la de menor, ò la moneda mas alta, en la mas baxa, multiplicandola por el numero, en que la especie mayor se divide, como practicaremos adelante.

PROPOSICION IV.
del Partir.

PArtir un numero à otro, entre otro, ò por otro, es buscar un tercer numero que tenga la misma razon à la unidad, que la cantidad que se parte, que se dice partida Dividenda, al numero por quien se parte, que se llama Divisor, como partir 18. entre 3. es buscar el numero 6. que tiene la misma razon à la unidad, esto es: tiene tantas unidades como veces el 18. contiene el 3. de donde se sigue, que el Partir no es otra cosa que un restar abreviado; porque partir 18. entre 3. es lo mismo que restar el 3. del 18. seis veces, que son las mismas que el 3. està contenido en el 18.

Al numero que resulta de la particion se nomina Quociente, ò Tociente, debiendose notar, que la partida Dividenda, y Divisor, no es preciso sean siempre de

una

una misma especie; pero elQuociente siempre es de la especie de la partidaDividenda.

En la operacion de esta cuenta ocurren los mismos casos que en la del multiplicar; porque puede ser el divisor numero Digito, Articulo, ù Compuesto; si fuere numero Digito el partidor, (que es á lo que vulgarmente llaman medio partir,) se escribrá à la derecha, ò izquierda de la partida Dividenda, apartado un poco de ella en linea recta, y se notarà si dicho partidor es mayor, ò menor, que el primer numero de la partida Dividenda, porque si es menor, ò igual el partidor, se separarà con un punto la primera cifra de la partida Dividenda, para comenzar la particion; pero si fuere mayor dicho divisor, se separaràn dos cifras para el mismo efecto de la particion v. g.

Se quiere partir la cantidad A. por B. digase asi: 9. entre 7. les cabe à 1. escribo el 1. debaxo del Partidor lugar del Quociente, y lo multiplico por el 7. del Partidor, y resto

A. 956(7 B.

24(4 136 $+\frac{4}{7}$ C.

00

to al mismo tiempo del *9.* de la partida Dividenda, diciendo 1. vez 7. es 7. para *9.* van 2. escribo el 2. debaxo del *9.* y queda concluida esta primera operacion.

Para la ſegunda junto el 2. del Reciduo con el 5. que està deſpues en la Dividenda; y digo 25. entre 7. les cabe à 3. escribo eſte en el lugar del Quociente, y lo multiplico por el 7. del Diviſor, y hacen 21. que reſtados de 25. quedan 4. y queda acabada eſta ſegunda parte.

Paso á la tercera operacion, juntando eſte 4. con el *6.* de la partida Dividenda, y hacen 4*6*. y por tanto digo 4*6*. entre 7. les cabe à *6.* que pongo en el lugar del Quociente, y lo multiplico por el 7. del Diviſor, y hacen 42. que reſtados de 4*6*. quedan 4. y porque no hai mas numeros que partir en la partida Dividenda, dirè que lo que vino al Quociente es la cantidad C. que es de 13*6*. y ſobraron 4. que pueſtos(despues de una cruz, que significa mas,) sobre una raya delante del Quociente, y debaxo el Divisor, formarà un numero quebrado, à quien se dà el nombre de 4. Septimos, como se dirà despues.

Lo

Lo mismo puntualmente saldrà poniendo el Divisor hàcia la izquierda, el Quociente debaxo de la raya que abraza la partida dividenda, y las restas sobre esta partida, como se vè de manifiesto al margen, y por tanto no necesita de mas explicacion.

```
             oo
             24(4
B.    7 (956      A.
        ----------
        136 + 4/7  C.
```

Si una cantidad se ha de partir por numero articulo, como 20.. 50.. 70.. &c. Esto es, compuesto de numero Digito, y algun cèro, ò ceros, se apartaràn otros tantos numeros de la partida Dividenda, como ceros huviere en el Divisor, y de lo que quedare, se harà la operacion que antes, partiendo por solo el numero que quedò en el Divisor toda la cantidad, menos el numero, ò numeros apartados, pues estos juntos con el Sobrante, serà lo que haya mas en èl Quociente en forma de quebrado, con todo el partidor. v. g.

Quierese partir la cantidad A. entre B.

```
A.  845 (6 (3(0   B.
    20(2   --------
    0      281 + 26/30  C.
```

separo lo primero el cero del partidor, y el 6. de la partida Dividenda, y hago la particion como si fueran solos los que se han de partir 845. entre 3. y executada la operacion como antes, ſe vè que les cabe à 281. y sobran 2. que juntos con el 6. apartado, hacen 26. y con los 30. del Partidor, forma un quebrado que ſerà de $\frac{26.}{30.}$ *abos*, como se manifieſta en la cuenta.

Como la palabra *abos*, en el quebrado reſultante de $\frac{26.}{30.}$ *abos*, es eſtraña, y aun fuera de eſte lugar, por no haverse tratado de los numeros quebrados: y à que en algunos principiantes, suele ocasionar alguna novedad, por no tener noticia de su significacion propria: decimos que la *Particula* *abos*, no tiene otro significado, que expresar, ó declarar con mas brevedad, y mejor conſonancia, las partes tomadas de la division del numero entero; y asi en el caſo propueſto, dividiendo el entero en 30. partes, las 26. de ellas, dicen lo mismo que los $\frac{26.}{30.}$ *abos* de dicho numero entero, ò lo

que

que es lo proprio las 26. partes de las 30. en que se supone dividido el entero.

Que la expresion referida de la *Particula abos*, sea de suma utilidad en el modo de expresar los quebrados, se evidencia claramente, quando los numeros que forman el quebrado constan de muchas cifras, assi como $\frac{2345}{5756.}$ porque con referir, que este quebrado vale $\frac{2345.}{5756.}$ *abos*, se infiere, que si el numero entero, se dividiese en 5756. partes, las 2345. de ellas, serìan las que debian tomarse del dicho numero entero; baste esto por ahora para inteligencia.

Quando en la partida Dividenda se hallaren à la derecha, tantos ceros como tuviere el Partidor, se apartaràn estos de una, y otra parte, y con los numeros que quedaren, se harà la cuenta como queda explicado: v. g. se quiere partir la cantidad de 89600. entre 500. apartados los ceros como queda dicho, solo quedan en la una parte 896. y en la otra

```
896(00 ( 5(00
34(1     ─────
00 ─     179 + 1/5
```

5. y hecha la cuenta se verà les cabe à 179. y $\frac{1.}{5.}$

Si se huviere de partir una cantidad menor, entre otra mayor v. g. 7. entre 36. no habrà mas que hacer, que disponer los numeros en forma de quebrado, como parece al margen, esto es: 7 por numerador, y el 36. por denominador, y se responderà, que los 7. entre 36. les cabe à $\frac{7.}{36.}$ y *ab.* lo mismo se deberà entender, quando suceda en los numeros compueſtos, si se hallare el Dividendo menor, que el Divisor.

$\frac{7.}{36.}$

Si se ha de partir la cantidad A. por B. donde se halla el partidor con numero compuesto, ò demàs de un solo guarismo, se pondrà el partidor à la derecha de la partida Dividenda, separado con una linèa, como se verà en la cuenta, y se señalaràn dos cifras con un punto en la partida Dividenda, porque hai dos numeros en el divisor, en el caso de que estos sean iguales, ò menores que aquellos, porque si son mayores que otros

dos

dos de la partida Dividenda, se separaràn en eſta, tres numeros , ò mas, ſegun los que tuviere el Diviſor v. g.

Quierese partir la cantidad A. por B. Dispueſta como parece : Digo, 5. entre 3. les cabe à 1. que pongo en el lugar del Quociente, y lo multiplico por 37. del Diviſor, y porque hacen los mismos 37. los pongo debaxo de los 56. de la partida Dividenda, y hago la reſta de unos à otros, y quedan 19. debaxo de una raya, que se pondrà al intento, y queda acabada esta primera operacion.

```
A.  5676 (37    B.
    37··  ─────────
    ────  153 + 11/37 C.
    197
    185
    ───
     126
     111
     ───
      15
     ───
```

Para pasar à la segunda, respecto que quedan todavia dos numeros mas que partir, se baxarà de la partida Dividenda el 7. siguiente, (señalandolo con un punto para no equibocarse,) y se colocarà à continuacion de los 19. del reciduo, de forma, que haràn 197. y se dirà 19. en-

tre 3. les cabe à 5. el qual pongo à continuacion en el quociente, y multiplicò por los 37. y hacen 185. que pondrè debaxo del primer reciduo, del qual restados, quedan 12. y concluida esta segunda operacion.

Para proseguir à la tercera, y finalizar la cuenta, baxarè el numero 6. siguiente de la dividenda, señalandolo con un punto, y colocarè à continuacion del segundo reciduo, y haràn 126. y proseguirè diciendo 12. entre 3. les cabe à 3. que puestos en el quociente, y multiplicados por 37. hacen 111. los quales restados de dichos 126. quedan 15. por ultimo reciduo, y remate de la cuenta, y asi dirè, que partida la cantidad A. por B. vino al quociente C. esto es 153. y $\frac{15.}{37.}$ *ab.*

La referida operacion, y sus semejantes, se puede hacer en los mismos terminos que expusimos, quando se partiò entre numero digito, multiplicando, y restando al mismo tiempo, para hallar los reciduos; pero aunque su execucion es mas facil, esta expuesta à equivocacion, ma-

yormente á los principios, donde ſe hace preciso llevar à la viſta todo el orden de la cuenta, en la qual mas que en las que hemos declarado, se necesita de una gran obſervancia, para no echar en val: de ſu trabajo; no obſtante porque al eſtudioſo sirva de gobierno, manifeſtarèmos el metodo expreſado con la miſma cuenta, en la forma ſiguiente.

Pueſtas las dos partidas A. y B. en ſus lugares correſpondientes, y apartados los numeros en la dividenda como queda prevenido, dirè aſsi: 5. entre

```
             0
            01(1
           192(5
   A.     5676(37  B.
                ----
            153 + 15/37 C.
```

3. les cabe à 1. que multiplicado por el Diviſor 37. hace èl miſmo 37. y reſtado de los 56. de la dividenda al proprio tiempo, quedan 19. que pondrè arriba, ò abaxo de los dichos 56. en las formas que

```
   A.    5676 (37  B.
               ----
         192(5  153 + 15/37 C.
         01(1
          0
```

ſe vèn al margen, y el 1. en el quociente C

y ſe tendrà el primer reciduo, el qual unido con el 7. ſiguiente de la partida dividenda hacen 197. y proſigo diciendo: 19. entre 3. les cabe à 5. pongolo en el quociente, multiplicolo por los 37. del diviſor, y los 185. que producen, reſto al miſmo tiempo de los 197 de la partida dividenda, y quedan 12. por ſegundo reſiduo que colocò como antes, à los quales junto el 6. de la dividenda, y hacen 126. por lo que concluyo diciendo: 12. entre 3. les cabe á 3. que pongo en el quociente, y multiplicado por los 37. del diviſor hacen 111. los quales reſtados al miſmo tiempo de los 126. quedan 15. por ultimo reciduo, y final de la cuenta; de donde ſe evidencia, que de qualquiera modo, reſulta al quociente la cantidad C. de 153. y $\frac{15.}{374}$ *abos*, que antes.

Si ſe huviere de partir una cantidad, por algun numero Articulo que conſte de la unidad, y algun cero, ò ceros, como 10. 100. 1000. &c. no havrá mas que hacer que ſeparar de la partida dividenda tantos numeros à la derecha, como ceros

tu-

tuviere el divisor, y los numeros que quedaren à la izquierda será el quociente, con mas los numeros separados de la derecha por numerador de un quebrado, cuyo denominador será el mismo divisor v. g.

Quierese partir la cantidad 25636. entre 10. porque hai un cero en el divisor, separo el 6. de la derecha de la partida dividenda, y por tanto dirè que les cabe à 2563. y $\frac{6.}{10.}$ pero si la citada cantidad, se partiera à 100. separados dos numeros, les cupiera à 256. y $\frac{36.}{100.}$ *ab*. y si entre 1000 serìa el quociente 25. y $\frac{636.}{1000.}$ *ab*. &c.

NOTA. Que asi en la operacion de partir por numero compuesto, como en la que se executa quando se hace por numero digito, para proceder con el mejor acierto se reflexarà lo siguiente.

1. Que el procedido de la multiplicacion en lo que và saliendo del quociente por el divisor, nunca ha de ser mayor, que el numero, ò numeros apartados en la partida dividenda, y solo si igual, ò pro-

ximo menor; porque quando aquello ſuceda, ſerà menos lo que ſe debe poner en el quociente, à proporcion de lo que la multiplicacion fuere mayor.

2. Que los reciduos que fueren reſultando, ſiempre han de ſer menores que el diviſor, y nunca iguales, ni mayores; porque en eſte caſo correſponderà algo mas al quociente, ſegun quanto fuere mayor dicho reciduo.

3. Que ſi baxado, ó unido el numero de la partida dividenda al reciduo, ſea el primero, ſegundo, &c. fuere no obſtante, ſu cantidad menor que el diviſor, ſe pondrà cero en el quociente, y ſe baxarà, ò unirá otro numero ſiguiente de la dividenda, para juntarlo al anterior, y ſi todavia fuere menor eſta cantidad, que el diviſor, ſe pondrà à continuacion otro cero en el quociente, haſta tanto que baxando numeros, ſea el todo mayor que el diviſor.

4. Si en el ultimo reciduo, baxado aſsimiſmo el ultimo numero de la dividenda huviere la circunſtancia referida de ſer menor que el diviſor, ſe pondrà como và dicho cero en el quociente, quedando dicho

cho reciduo por numerador del quebrado que ha de haver en la cuenta con el divisor por denominador, con cuyas consideraciones, serà dificil equivocarse en ella.

De todo lo operado en esta cuenta de partir, se evidencia el modo de dividir qualesquiera cosa en partes iguales, ò lo que es lo mismo para partir qualquiera cantidad entre algun numero determinado de personas: saber igualmente, el precio que resulta, en el por menor de una cosa que se comprà, ò vende: como tambien el arte de convertir toda especie de cosas menores, en la de mayor, como dirèmos à su tiempo, quando se trate este punto.

§. VNICO.

DEL EXAMEN DE LAS QUATRO Reglas, de Sumar, Restar, Multiplicar, y Partir numeros enteros.

GEneralmente convienen los Autores en que la prueba Real, ò Examen de las quatro reglas referidas, se verifica ò prueba por sus contrarias, esto es, el sumar por el Restar, y este por el Sumar, el Mul-

Multiplicar por el Partir, y este por el Multiplicar, cuya practica es esta.

Para probar, ò examinar de bien executada la cuenta de Sumar, se separa una partida, y se suman las otras; y es cierto, que restando estas, de la suma total hallada antes, el reciduo serà igual à la partida que se señalò, ò dexò por sumar.

La de Restar se executa, sumando el reciduo con la partida menor, la suma debe igualar à la partida mayor.

La de Multiplicar se confirma de buena, quando partiendo el producto entre la partida multiplicanda, viene al quociente el multiplicador, ò partiendo el producto entre el multiplicador, resulta la partida multiplicanda.

La de partir se prueba, multiplicando el quociente por el divisor, el producto debe ser igual à la partida dividenda.

Sin embargo de que en razon del examen, ò pruebas de dichas quatro reglas, puede alguno replicar, cabe equivocacion en el que opera, y asi quedarse al final con la duda, en donde està el defecto, si en lo formal de la cuenta, ò en la que se lla-

llama prueba: como si v. g. se dàn à sumar 16. partidas, y para la prueba se han de sumar luego las 15. y se halla algun yerro en la resta de las 15. à las 16. se quedarà perplexo el operante, sin poder asertivamente detèrminar donde està el defecto, esto es: Si en la suma primera de las 16. partidas, ò en la suma segunda de las 15. por donde parece se hace preciso otra prueba, para la prueba: se responde, que aunque es cierto lo referido, y que lo mas seguro es, volver à repetir la operacion de la cuenta sino està satisfecho, una, dos, y tres veces en caso necesario; todavia parece regular para el examen, valerse de los modos explicados, mediante à que es moralmente imposible, que en dos generos de obrar entre si opuestos, estèn ambos errados, y convengan con la verdad; como expresa el *Doctissimo Corachan en su Arithmetica demonstrada.*

Otras varias suertes de pruebas amplian los Autores, y puede el curioso registrar en ellos, que aunque al parecer acreditan la verdad del trabajo, tienen los mismos inconvenientes, y asi mas sirven para exer-

citar

citar al principiante, con lo laborioſo de ſus idèas; que dàr ſatisfacion completa de las operaciones.

CAPITULO II.

DE LA NATURALEZA, FORMA, DISposicion, y reducion de los quebrados.

NUmero quebrado es una, ò algunas partes de aquellas en que ſe ſupone dividida la unidad, cuya cauſa ſe produce, de la diviſion de un numero menor, por otro mayor; como ſi 5. ſe ha de dividir en 7. partes, ſe expreſſarà aſsi el quociente $\frac{5.}{7.}$ de modo, que el numero que eſtà debaxo de la raya que es el 7. repreſenta la unidad, dividida en 7. partes, y el de arriba que es el 5. el que la quiebra, y todo junto ſe nombra el quebrado 5. ſeptimos.

Todo quebrado ſe expreſſa en la forma que và pueſto, eſto es: con dos numeros uno encima, y otro debaxo, con raya en medio, que ambos numeros determinan las partes del quebrado, pero con eſta limitacion, que el numero de abaxo que ſe llama denominador, es el que denomina las

par-

partes en que ſe ha dividido el entero, y el de arriba que ſe dice numerador, es el que las numera, ò ſeñala, de que ſe ſigue que ſi el numerador de un quebrado es igual à ſu denominador, compondrã ambos numeros un entero juſto, ſi fuere mayor el numerador, hara mas que un entero, al qual quebrado podremos decir inproprio; pero ſi el numerador como và dicho fuere menor, como $\frac{3.}{4.}$ ò $\frac{2.}{5}$ ſe dice que ſon los tres quartos, ò dos quintos de un entero, que realmente es un quebrado proprio, ſegun lo difinido.

Aſsimiſmo entre los quebrados hai otras eſpecies, que ſe dicen quebrado de quebrado; el qual ſe engendrà de una, ò muchas partes de un quebrado ſimple, como ſi dixeſemos $\frac{1.}{3.}$ de $\frac{3.}{4.}$ eſto es, la tercia parte de tres quartos, ò $\frac{1.}{3.}$ de una parte, ò dos partes de $\frac{3.}{4.}$ que es lo miſmo que la tercera parte de una, ò dos partes de tres quartos, cuyos quebrados tienen el nombre de compueſtos. El

El numero quebrado, ò la diſpoſicion de trabajar con ellos, tiene en las operaciones Arithmeticas iguales uſos que los numeros enteros, pero moleſtoſos quando ſon crecidos, lo que havilitará en mucha parte el trabaxo, ſi ſe tienen preſentes las ſiguientes advertencias.

1. El numerador de un quebrado tiene la miſma razon á ſu denominador, que todo el quebrado al numero entero v.g. el quebrado $\frac{1.}{3.}$ es la tercera parte de la unidad; aſsi como el numerador 1. lo es del nominador 3.

2. Los quebrados cuyos numeradores, à ſus denominadores tienen la miſma razon, ſon iguales, v. g. En los quebrados $\frac{1.}{2.}$ y $\frac{4.}{8.}$ los numeradores 1. y 4. ſon la mitad de ſus denominadores 2. y 8. y por tanto dichos dos quebrados ſon iguales.

3. De dos quebrados desiguales, el quebrado cuyo numerador, à ſu denominador tiene mayor razon, es mayor, v. g. en los quebrados $\frac{6.}{8.}$ y $\frac{1.}{2,}$ el numerador 6. del primero

mero, à ſu denominador 8. tiene mayor razon, que el numerador 1. del ſegundo quebrado à ſu denominador 2. lo que ſe hace claro, pues el primer quebrado $\frac{6.}{8.}$ tiene mas partes aliquotas del entero, que el otro que vale $\frac{1.}{2.}$

4. Los quebrados que tienen igual denominador tienen entre si la miſma razon que los numeradores, v. g. los quebrados $\frac{1.}{6}$ y $\frac{5.}{6.}$ tienen entre si la miſma razon que 1. á 5. mediante que el entero en uno, y otro quebrado, eſtà dividido en igual numero de partes.

5 Los quebrados que tienen iguales numeradores, tienen entre si razon inverſa, con ſus denominadores, eſto es, que en los dos quebrados v. g. $\frac{1.}{2.}$ y $\frac{1.}{4.}$ la miſma razon hai del $\frac{1.}{2.}$ al $\frac{1.}{4.}$ que es dupla, que del 4. al 2. que ſon ſus denominadores, y lo miſmo ſe deberà entender ſi ſe manifeſtaran al contrario, eſto es: un quarto reſpecto de medio.

6. Los quebrados tienen entre si la misma razon que los productos en cruz, de numeradores por denominadores, v. g. en los quebrados $\frac{2.}{3.}$ y $\frac{5.}{6.}$ si se multiplican los denominadores uno por otro hacen 18. y multiplicados los numeradores, por los denominadores en cruz, se verà que la razon que hai de 2. à 3. en los $\frac{2.}{3.}$ es la misma que de 12. à 18. ò lo que es lo mismo los $\frac{2.}{3.}$ valen tanto como $\frac{12.}{18.}$ *ab*. y los $\frac{5.}{6.}$ lo que $\frac{15.}{18.}$ *ab*. de que se evidencia formados los quebrados en esta disposicion, que aquel quebrado serà mayor, que le resultare por la multiplicacion, mayor numerador nuevo, y assi respecto que el 12. que vino en los $\frac{2.}{3.}$ es menor que el 15. que saliò en los $\frac{5.}{6.}$ seràn por tanto los dichos $\frac{2.}{3.}$ menores que los $\frac{5.}{6.}$ atento à que los dos

$$\begin{array}{ccc} 12 & & 15 \\ \frac{2}{3} & \times & \frac{5}{6} \\ & 18 & \end{array}$$

que-

quebrados iguales à ellos, q̄ son $\frac{12.}{18.}$ y $\frac{15.}{18.}$ tienen un comun denominador; lo mismo se colige de lo que dexamos referido en la advertencia quarta, respecto que el entero se vè dividido en igual numero de partes.

7. Si el denominador de un quebrado, se multiplica por qualquier numero, se disminuye el entero tantas veces como unidades tiene el multiplicador v. g. si en el quebrado $\frac{1.}{2.}$ se multiplica su denominador 2. por 4. quedarà reducido à $\frac{1.}{8.}$ que es 4. veces menor que su valor.

8. Si el Numerador de un quebrado se multiplica por qualquier numero, crece el quebrado tantas veces como unidades tiene el Multiplicador v. g. Si en el quebrado $\frac{1.}{2.}$ se multiplica su numerador por 4. resultarà $\frac{4.}{2.}$ o. quatro veces mas de lo que vale èl medio.

PRO-

PROPOSICION V.

De la reducion de un quebrado à los minimos terminos.

COMO tenemos advertido, que las operaciones Arithmeticas, son por su naturaleza molestosas, quando hai que batallar con numeros quebrados, mayormente si estos son algo crecidos, se facilitarà con mucho alivio el modo de trabajar, reduciendolos quanto fuere possible à los minimos terminos que se pueda, lo que se consigue sacando partes aliquotas, assi del numerador, como del denominador, pues lo que ultimamente quedare serà un quebrado igual al que antes havia; v. g. el quebrado $\frac{14.}{21.}$ *ab.* se quiere reducir à minimos terminos, saco pues la septima parte, del numerador que es 2. y la misma septima parte del denominador de dicho quebrado, que es 3. y quedarà reducido à $\frac{2.}{3.}$ que valen lo mismo que los dichos $\frac{14.}{21.}$ que nos propusimos.

Assi-

Aſsimiſmo ſi se quiere reducir el quebrado $\frac{2016}{5050}$ *ab.* à minimos terminos, ſe ſacarà la mitad de ſu numerador, que es 1008. y la del denominador que es 2525. depues à una, y otra cantidad ſe ſacarà la ſeptima parte, y ſerà la del numerador 144. y la del denominador 360. deſpues á eſtos numeros ſe ſacarà la tercia parte, y ſerà la del numerador 48. y la del denominador 120. luego ſe ſacarà la mitad, y ſerà la del numerador 24. y la del denominador 60. deſpues ſe ſacarà la tercia parte, y ſerà la del numerador 8. y la del denominador 20. luego la quarta parte que es 2. la del numerador, y 5. la del denominador, ò la mitad del numerador que es 4. y la del denominador 10. y de eſtos numeros otra mitad, que ſeràn los miſmos 2. y 5. y porque eſtos numeros ſon entre ſi primos no ſe les puede ſacar mas partes que las referidas, y aſsi el dicho quebrado reducido à los minimos terminos, vale tanto como el quebrado 2. quintos.

2
4
8
24
48
144
1008
2016
———
5050
2525
360
120
60
20
10
5

Pe-

Pero como los quebrados mencionados ſon de ſu naturaleza tan claros que ellos miſmos eſtàn manifeſtando las partes aliquotas que ſe le pueden ſacar, aſsi al numerador, como al denominador, daremos regla para conſeguir ſegun arte, el eſtado à que ſe puede aminorar un quebrado, ò lo que es lo miſmo, el modo de hallar la mayor medida comun de dos numeros.

PROPOSICION VI.

Hallar la medida comun de dos numeros.

PAra hallar la medida comun de dos numeros, partaſe el mayor por el menor, y ſi ſobra algo, partaſe el menor, por lo que ſobra, y ſi de eſta particion ſobra algo, partaſe el primer reciduo por el ſegundo, y de eſte modo ſe irà continuando haſta que ſobre cero, ò unidad; ſi ſobra 1. es ſeñal que los tales numeros ſon entre ſi primos, y no tienen mas medida que la unidad; pero ſi quedare cero, el ultimo partidor ſerà la mayor medida comun de dichos dos numeros; v. g. ſea el quebrado propueſto $\frac{40}{75}$ *ab.* Partiendo

75. à 40. ſobran 35. partiendo 40. à 35. ſobran 5. partiendo 35. à 5. ſobra cero, por lo que dirè, que el 5. es la medida comun de los numeros 40. y 75. que forman el quebrado $\frac{40.}{75.}$ *ab.* y aſsi ſacando la quinta parte á dichos numeros 40. y 75. quedarà el quebrado reducido à 8. quince *ab.*

Pero ſi el quebrado fuera $\frac{18.}{49.}$ *ab.* partiendo 49. à 18. ſobran 13. partiendo 18. à 13. ſobran 5. partiendo 13. à 5. ſobran 3. partiendo 5. à 3. ſobran 2. partiendo 3. à 2. ſobra 1. por lo que dirè, que dicho quebrado 18. quarenta y nueve abos, à los referidos 49. y 18. ſon numeros entre ſi primos, y no tienen mas medida que la unidad.

PROPOSICION VII.
DE LA FORMA DE REDUCIR los quebrados, à un comun denominador.

PAra hacer la reducion de los quebrados, à un denominador comun, ſe obrara aſsi: Si los quebrados ſon dos, ſe multiplicarà el denominador del uno, por

el denominador del otro, y el producto ſerà el denominador comun de ambos quebrados: v. g.

$$\begin{matrix} 3. & & 4. \\ \frac{1}{2} & \times & \frac{2}{3} \\ & 6. & \end{matrix}$$

Se quiere ſaber el comun denominador de los dos quebrados un medio, y dos tercios, ò buſcar dos quebrados iguales à eſtos, que tengan un miſmo denominador; multipliquenſe los denominadores 2. por 3. y el producto 6. ſerá el comun denominador, deſpues multipliquenſe en cruz los dos quebrados; eſto es, 1. por 3. y 2. por 2. y los productos 3. y 4. ſerán nuevos numeradores que con el comun denominador 6. haràn los quebrados $\frac{3.}{6.}$ y $\frac{4.}{6.}$ iguales al un medio, y dos tercios.

Pero ſi los quebrados fueren mas que dos, ſe multiplicaràn ſus denominadores, el primero por el ſegundo, y ſu producto por el tercero, y eſte producto por el quarto, &c. Y el ultimo producto ſerà el comun denominador; y para hallar los numeradores nuevos, que con el comun denominador, formen iguales quebrados à los propueſtos: ſe multiplicarà el

el numerador de cada quebrado por todos los denominadores de los quebrados, menos por el suyo, y el producto serà el nuevo numerador, y proprio de cada quebrado: v. g.

60	80	90	96
$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$
	120		

Quiero saber el comun denominador de los quatro quebrados del margen, que son un medio 2. tercios, 3. quartos, y 4. quintos, multiplico los denominadores 2. por 3. y hacen 6. y este producto por 4. hacen 24. y este ultimo producto por 5. y salen por comun denominador 120. Ahora para saber los numeradores nuevos, que con el comun denominador formen quatro iguales quebrados, multiplico el numerador 1. del primer quebrado, por los denominadores 3. 4. y 5. de los otros quebrados, y haràn 60. que coloco sobre el 1. despues multiplico el 2. del segundo quebrado, por los denominadores 2. 4. y 5. de los otros, y hacen 80. que pongo sobre el 2. luego multiplico el 3. del tercer quebrado por el 2. 3. y 5. denominador de

los otros, y hacen 90. que coloco ſobre el 3. y ultimamente multiplico el 4. del ultimo quebrado, por el 2. 3. y 4. denominador de los otros quebrados, y hacen 96. que aplico ſobre el 4. y ſeràn de eſte modo los numeradores nuebos, 60..80..90. y 96. que con el comun denominador 120. hacen quatro quebrados, que ſon $\frac{60}{120}$. $\frac{80}{120}$. $\frac{90}{120}$. $\frac{96}{120}$. iguales, à los propueſtos de un medio. 2. tercios. 3. quartos. y 4. quintos.

PROPOSICION VIII.

DEL MODO DE REDUCIR UN quebrado, à denominador determinado.

PAra reducir un quebrado à un denominador determinado, multipliqueſe el numerador del quebrado, por el nuebo denominador, que ſe pide, y el producto partaſe por el denominador del primero, y el quociente ſerà el nuebo numerador v.g.

Quiereſe reducir 3. quintos, à otro quebrado que tenga por denominador 10. multiplico el numero 3. de los 3. quintos, por 10. denominador que ſe pretende, y el

el producto 30. partido â 5. sale al quociente 6. y asi dirè que $\frac{6.}{10.}$ son iguales à $\frac{3.}{5.}$

Nota, que si despues de hecha la particion sobrare algo; serà el sobrante un quebrado, de una parte del tal quebrado que saliò por la reducion, como si los mismos 3. quintos se quieren reducir à septimos, multiplicado el 3. por el 7. hacen 21. y partidos estos à 5. salen 5. septimos, y sobra un quinto de septimo, cuya especie de quebrado se explicarà mas adelante.

De lo expressado en esta proposicion se saca el modo de hallar el valor de un quebrado, ò saber lo que importa en alguna especie determinada de cosas, como manifestarèmos quando se trate de las reduciones de unas especies à otras; pero por ahora sirva de exemplo el presente.

Se pretende saber 4. quintos de una hora que minutos hacen; porque una hora consta de 60. minutos, serà este el denominador determinado de la especie de las horas, y asi multiplicando dichos 60. minutos por 4. producen 240. que partidos à 5. denominador de los 4. quintos, les cabe à 48.

y por tanto dirè que los 4. quintos de una hora ſon 48. minutos.

PROPOSICION IX.

DE LA FORMA DE REDUCIR EL QUEBRADO compueſto à ſimple.

PAra reducir el quebrado compueſto à quebrado ſimple, ſe multiplicarà numerador por numerador, y denominador por denominador, y formarà un quebrado que ſerà el ſimple que ſe deſea v.g. $\frac{1}{2}$ de $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ $\frac{6}{24}$

El quebrado compueſto un medio de 2. tercios, de 3. quartos, ſe quiere reducir à quebrado ſimple, multipliquenſe los numeradores 1. 2. y 3. y ſerà ſu producto 6; que ſerà numerador del quebrado ſimple, y ſu denominador ſerà 24., producto de los denominadores 2. por 3. y por 4.

Pero ſi ſe quiere reducir el quebrado compueſto de parte, ò partes de quebrado, a quebrado ſimple, ſe ſacarà una parte del quebrado de quien el otro es parte, ò dos ſi fueron dos, &c. con la qual, y el quebrado de parte ſe harà la reducion como queda explicado v. g.

El quebrado 3. quintos, de una parte de 6. octavos, ſe ha de reducir à quebrado ſimple, tomarè una parte (ò dos ſi dixera que dos) de los 6. octavos que es un octavo, y obrando como antes con los 3. quintos de un octavo ſerà el quebrado reducido $\frac{3}{40}$ *ab.*

PROPOSICION X.

DE LA INCORPORACION DE LOS citados quebrados compueſtos.

INcorporar un quebrado de quebrado, es hallar un quebrado ſimple, que ſea igual al quebrado que es parte, y al que es todo, como ſi v.g. ſon 2. quintos de 4. ſeptimos, para incorporarlos ſe ha de buſcar un quebrado tal, que ſea la ſuma de entrambos; eſto es, que ſea igual à los 2. quintos de 4. ſeptimos los dos juntos, y para ello, reduzganſe primero à quebrado ſencillo (p. 9.) y ſeràn $\frac{8}{35}$ deſpues multipliqueſe el numerador del quebrado 4. ſeptimos que es el todo, por el denominador del quebrado 2. quintos que es la parte, y el producto

$\frac{28}{20}$

$\frac{2}{5}$ de $\frac{4}{7}$ $\frac{8}{35}$

20. ſumado con el numerador del quebrado reducido 8. treinta y cinco abos, ſeràn $\frac{28.}{35.}$ el quebrado que ſe buſca.

Si fueren muchos quebrados de quebrados, ſe harà la incorporacion de los dos primeros quebrabos, y deſpues del ſiguiente, y aſsi, &c. como ſi v. g. ſon los quebrados un medio, de 3. quartos, de 5. ſextos, que ſe han de incorporar, haciendolo primero con los dos primeros quebrados un medio, de 3. quartos, como antes, ſerà la incorporacion 9. octavos, y haciendola deſpues con eſtos 9. octavos, y los 5. ſextos en los proprios terminos que queda practicado, con los quebrados un medio de 3. quartos, ſe verà reſulta por total de la incorporacion el quebrado $\frac{85.}{48.}$ *ab.* que es lo que, &c.

$$\begin{array}{ccccc} & & & & 85 \\ & & 9 & & 40 \\ & & 6 & & 45 \\ \frac{1}{2} & \text{de} & \frac{3}{4} & \text{de} & \frac{5}{6} \\ & & 8 & & 48 \end{array}$$

Pero ſi ſe huviere de incorporar un quebrado de parte, ò partes de quebrado, ſe opera aſsi: v. g. ſe han de incorporar

2. tercios de una parte de 3. quartos, multipliquenſe los denominadores 3. por 4. y ſeràn 12. deſpues multipliqueſe el numerador 3. del quebrado 3. quartos, por el denominador tambien 3. de los 2.tercios, y haràn 9. à los quales añadido el numerador del miſmo 2. tercios (atento à ſer una la parte que ſe pide)

$$\begin{array}{ccc} & & 11 \\ & & \overline{\ 2\ } \\ & & 9 \\ \frac{2}{3} & \text{de 1. pte. de} & \frac{3}{4} \\ & & 12 \end{array}$$

ſerà todo el quebrado $\frac{11.}{12.}$ *ab.*

Si fueren muchos quebrados, como un medio de una parte de 2. tercios, de 2.partes de 3.quartos,&c. ſe harà la operacion primeramente con ſolos dos quebrados, y deſpues ſe proſeguirà con el producido con el quebrado ſiguiēte, y luego con todos los demàs haſta cōcluir la ſuma; y aſsi en eſte caſo, reſulta

$$\begin{array}{ccccc} & & \frac{5}{1} & & \frac{28}{10} \\ & & 4 & & 18 \\ \frac{1}{2} & \text{de 1.pte.de} & \frac{2}{3} & \text{de 2.ptes.de} & \frac{3}{4} \\ & & 6 & & 24 \end{array}$$

de

de la primera incorporacion del modo que ſe hizo antes 5. ſextos, y continuando para la ſegunda, ſe multiplicarà el 4. del quebrado ſiguiente 3. quartos, por el 6. de los 5. ſextos, y haràn 24. que ſe pondràn como parece debaxo del 4. luego ſe multiplicarà el 3. numerador de los 3. quartos, por el 6. denominador de los 5. ſextos, y los 18. que montan ſe pondràn encima de dicho numerador 3. deſpues porque ſon 2. partes las que ſe han de tomar multiplico por 2. el numerador 5, del nuevo quebrado 5. ſextos, y hacen 10. que pueſtos encima de los 18. hallados antes, y ſumados con ellos, hacen 28. y con ſu denominador, el quebrado $\frac{28.}{24.}$ por el total de la incorporacion; lo miſmo ſe executarà ſi concurrieren muchos quebrados como queda referido.

Aunque las expreſſadas operaciones ſon poco frequentes, y aplicables en la practica, no hemos querido omitir ſu modo de trabajar, aſsi por exercitar al eſtudioſo quanto por ſi ocurriere algun caſo, no carezca de ſu inteligencia; cuyas pruebas:

bas, ò examen de uno, y otro modo de incorporar, manifestarèmos despues de la inteligencia de la logistica de los quebrados.

PROPOSICION XI.

DEL MODO DE REDUCIR LOS ENteros a quebrados, y al contrario.

LOS numeros enteros se reduciràn à quebrado, multiplicandolos por el denominador del quebrado, y el producto serà el numerador: v. g. Quiero reducir 7. enteros à quartos, multiplico el 7. por 4. denominador del quebrado, y su producto 28. seràn quartos, esto es el quebrado $\frac{28.}{4.}$

Pero si se quieren reducir los quebrados à enteros, se harà partiendo el numerador entre el denominador, y el quociente seràn enteros, y si sobra algo serà un quebrado à mas de los enteros v. g. $\frac{56.}{9.}$ se quieren reducir à enteros, parto los 56. à 9. y les cabe à 6. que seràn enteros, con mas el quebrado 2. novenos, que es, &c.

CA-

CAPITULO. III.

DE LA LOGISTICA DE LOS NUMEROS quebrados.

LA Logiſtica de los numeros quebrados ſe reduce à la miſma que la de los numeros enteros en ſus quatro reglas de Sumar, Reſtar, Multiplicar, y Partir, y aſsi ſeguirèmos, con el miſmo methodo para la mejor inteligencia.

PROPOSICION XII.

DEL SUMAR QUEBRADOS.

PAra ſumar los quebrados, ſe pondrà uno enfrente de otro, con una Cruz en medio como parece; hecho eſto ſe buſcarà el comun denominador de ambos quebrados (p. 7.) y depues ſe multiplicaràn en cruz como alli ſe dixo, y ſumando los numeradores nuevos, ſu ſuma con el denominador comun, formarà el total de los dichos quebrados v.g.

Quiereſe ſumar los quebrados 2. tercios, con 5. ſextos, hallaſe el comun denomi-

nominador, multiplicando el 3. por el 6. y ferà 18. defpues multipliquenfe en cruz 2. por 6. y fu producto 12. pongafe encima del 2. de los 2. tercios; y el producto de 3. por 5. que fon 15. encima del 5. de los 5. fextos, y fumados ambos numeradores 12. y 15. hacen 27. que con el comun de-

27

12 15

$\frac{2}{3}$ X $\frac{5}{6}$

18

nominador 18. hacen $\frac{27.}{18.}$ ò reducido 3. medios, y tanto es la fuma de dichos dos quebrados.

Efta operacion, y fus femejantes fe puede hacer con mas facilidad, por lo que refulta en las advertencias que prevenimos; porque atendiendo à los denominadores de los quebrados, fe vè que el 3. de los 2. tercios, parte aliquota del 6. de los 5. fextos. cabe en èl dos veces, por lo que borrando el 3. (ò lo que ferà lo mifmo poniendo un cero debaxo del dicho 3.) y elevando fu numerador las mifmas dos veces, harà 4. cuyo nuebo numerador, borrado (ò pueſ-

0

4 9

$\frac{2}{3}$ $\frac{5}{6}$

0

to encima un cero) y ſumado antes, con los 5. numerador de los 5. ſextos, hacen los miſmos 9. ſextos, ò reducido 3. medios como antes, cuyo metodo facilita mucho las operaciones, aſsi en eſtas cuentas como en las de Reſtar, y Partir, pues para las del multiplicar, ſe harà tambien de otra forma que explicarèmos en ſu lugar.

Si los quebrados que ſe quieren ſumar fueren mas que dos, ſe diſpondràn unos en frente de otros, ſe le buſcarà ſu denominador comun, y ſe hallaràn ſus numeradores nuebos, por una de las maneras, que dirèmos, y la ſuma total de los numeradores, con el comun denominador, ſerà la total de todos los quebrados. v. g.

Quierenſe ſumar los quatro quebrados, un medio, 2. tercios, 3. quartos, y 5. ſextos, qne ſe vèn al margen, buſqueſe, el comun denominador (p. 7.) y ſerà 144. multipliquenſe deſpues cada numerador del quebrado por ſu orden por todos los denominadores contrarios; eſto es, por todos menos por el proprio de cada uno, y ſerá el primer producto, ò numerador nuevo del primer quebrado 72. que pondrè

drê encima dèl un medio ; el ſegundo ſerà 96. en los 2. tercios, el tercero 108. en los 3. quartos, y el quarto 120. en los 5. ſextos, y ſumados todos eſtos numeradores nuevos hacen 396. que con el denominador comun 144. forma la ſuma total de los quebrados $\frac{396}{144}$ *ab.* que reducido à minimos terminos (p. 5.) es igual à 11. quartos.

$$\begin{array}{cccc} & & 396 & \\ 72 & 96 & 108 & 120 \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & \frac{3}{4} & \frac{5}{6} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 144 \\ \hline 72 \\ 48 \\ 36 \\ 24 \end{array}$$

Aſsimiſmo ſe pueden hallar los nuevos numeradores, ſacando del denominador comun 144. las partes aliquotas correſpondientes à cada quebrado de por sì, y multiplicar cada parte por ſu numerador, y aſsi en el miſmo caſo propueſto, ſacando del 144. ſu mitad. tercio, quarto, y ſexto, reſultan los numeros 72. 48. 36. y 24. que ſe vèn en la cuenta, los quales multipli-

plicados por los numeradores correſpondientes à cada quebrado ſalen los miſmos numeros 72.96.108. y 120. por numeradores nuebos, que todos ſuman los miſmos 396. y con el comun denominador, el quebrado total de $\frac{396.}{144.}$ como antes.

Igualmente ſi el comun denominador ſe multiplica por cada uno de los numeradores, y de ſu producto ſe ſacan las partes correſpondientes al denominador de cada quebrado ſaldrà lo miſmo, y aſsi multiplicando el comun denominador 144. por 1. numerador del medio, y ſacando del producto ſu mitad ſeran 72. por ſu nuebo numerador, y multiplicando dichos 144. por el 2. numerador de los 2. tercios hacen 288. cuya tercia parte 96. ſerà ſu nuebo numerador, y continuando de la miſma forma con los demás quebrados ſaldràn 108. para los 3. quartos, y 120. para los 5. ſextos, que es &c.

Lo miſmo ſe verificarà, ſi por denominador comun ſe toma qualquier numero arbitrario, que tenga las partes dichas, de mitad, tercio, quarto, y ſexto, que ſe

contienen en los denominadores de los quebrados como v. g. el numero 12. que ſu mitad es 6. ſu tercio 4. ſu quarto 3. y ſu ſexto 2. cuyas partes, multiplicadas por el numerador de cada quebrado como parece, reſultan por nuevo numerador del medio 6. por el de los 2. tercios 8. por el de los 3. quartos 9. y por el de los 5. ſextos 10. los quales ſumados hacen 33. y con el denominador comun 12. el quebrado total de $\frac{33.}{12.}$ *abos*, ò reducido de 11. quartos, &c.

$$
\begin{array}{cccc}
 & & 11 & \\
 & & 33 & \\
6 & 8 & 9 & 10 \\
\frac{1}{2} \;..\; & \frac{2}{3} \;..\; & \frac{3}{4} \;..\; & \frac{5}{6} \\
 & & \frac{12}{6} & \\
 & & 4 & \\
 & & 3 & \\
 & & 2 &
\end{array}
$$

Ultimamente ſe puede facilitar la operacion en alguna parte, por el methodo que dimos antecedentemente, viendo que denominador de quebrado, es parte aliquota de otro, y elevando el numerador del que es parte, las veces que cabe en el otro, y ſumado con el numerador del

quebrado en quien cupo, formarà un nuevo quebrado, y destruido enteramente, aquel que concurriò a la operacion, y assi.

En los mismos quebrados un medio, 2. tercios, 3. quartos, y 5. sextos, se dirà el 2. del un medio, cabe en el 4. de los 3. quartos, dos veces, borrese el 2. (ò pongan un cero como he dicho) del medio, y multipliquese su numerador 1. por las dos veces referidas, y harà el mismo 2. que puesto sobre el mismo numerador 1. se sumarà con el 3. numerador de los 3. quartos, y haràn 5. y borrando, ò poniendo un cero, encima del 2. que està en el quebrado un medio, quedarà destruido todo lo que pertenece al medio, y solo descubiertos, los tres quebrados 2. tercios, 5. quartos, y 5. sextos, despues digase el 3. de los 2. tercios, cabe en el 6. de los 5. sextos, dos veces borrese el 3. y multipliquese por dos su numerador, y haràn 4. sumese este, con los 5. numerador de los 5. sextos, y haràn 9. borrese el 4. y quedaràn destruidos los dos tercios, y solo al descubierto los dos quebra-

brados 5. quartos, y 9. ſextos, y reduciendo eſte ultimo à minimos terminos ſerá lo miſmo, que 3. medios, y ſe dirà, el 2. de los 3. medios cabe en el 4. de los 5. quartos, dos veces que multiplicadas por el numerador de los 3. medios, (borrando antes el 2.) hacen 6. el qual borrado, y ſumado antes con 5. numerador de los 5. quartos, hacen 11. y quedan por eſte modo deſtruidos los tres quebrados, y ſolo al deſcubierto el total de la ſuma de la cuenta que es 11. quartos, como ſe juſtifica de lo anteriormente manifeſtado.

			0
			6
0	0	11	3
2	4	5	9
1/2	2/3	3/4	5/6
0	0		2
			0

Eſte ultimo modo de operar es ſobre facilisimo de un gran alivio, mayormente, quando concurren muchos quebrados para ſumarlos, y ſe hallan los denominadores con las circunſtancias referidas; pero quando no las tiene ſe hace preciſo trabaxar con ellos, en los terminos que tene-

 mos

mos advertido, (ù otros que por no molestar mas, omitimos) debiendose notar que, si como en estos quatro quebrados quedaron solo los 11. quartos, huvieran resultado descubiertos dos, ò mas quebrados, se obrarìa con ellos hasta concluir la cuenta por el modo ordinario sin hacer caso de los quebrados que quedasen borrados, mediante queda la monta, ò valor de ellos, embevida en los que se hallarán descubiertos.

PROPOSICION XIII.
del Restar Quebrados.

PARA Restar un quebrado de otro quebrado, se pondrà como antes, uno enfrente del otro, con una cruz en medio, se reduciràn ambos à un comun denominador, y multiplicados los quebrados en cruz, se restarà el menor numerador nuevo del mayor, y el reciduo formarà un quebrado con este numerador, y denominador comun v. g.

Se quieren restar los quebrados 2. tercios, de 5. sextos, puestos como se vè, y reducidos à un comun denominador resulta

tä 18. y multiplicados en cruz salen los numeros 12. y 15. por numeradores nuevos, y con el comun denominador $\frac{12.}{18.}$ y $\frac{15.}{18.}$ restense dichos numeradores nuevos uno de otro en la forma ordinaria, y serà el reciduo 3. el qual con el denominador comun 18. formarà por reciduo de dichos dos quebrados el de $\frac{3.}{18.}$ *ab.*

$$\begin{array}{ccc} & 3. & \\ 12 & & 15 \\ \frac{2}{3} & \times & \frac{5}{6} \\ & 18 & \end{array}$$

Del mismo modo se obrarà diciendo (en los mismos quebrados 2. tercios, y 5. sextos, que se han de restar,) el 3. de los 2. tercios, cabe en el 6. de los 5. sextos, dos veces, borrese el 3. (ò pongase debaxo un cero como queda dicho) y multipliquese el numerador 2. de los 2. tercios por las dos veces q̄ cabe el 3. en el 6. y hacen 4. los quales se borrarân, y antes se restaran de los 5. numerador de los 5. sextos, y quedara 1. y con su denominanador 6. formarà por reciduo el quebrado $\frac{1.}{6.}$ como antes.

$$\begin{array}{cc} 0 & \\ 4 & 1 \\ \frac{2}{3} & \frac{5}{6} \\ 0 & \end{array}$$

Si se

Si ſe ofreciere reſtar un quebrado de algunos, ò muchos quebrados de muchos, ſe reduciràn todos a un comun denominador, y ſe ſumaràn los numeradores nuevos, que reſultan à una parte, y los nuevos numeradores que ſe hallaren en la otra, de forma que compongan ambas ſumas dos quebrados con un comun denominador, y reſtando un quebrado de otro como queda advertido, el reciduo ſera lo que ſe pretende con el comun denominador. v. g.

Se quieren reſtar de los quebrados un medio, y 5. ſextos, 2. tercios, y 5. novenos, buſqueſe lo primero ſu comun denominador que ſerà 324. hallenſe deſpues los numeradores nuevos, y ſe hallaran 162. 270. 216. y 180. ſumenſe deſpues con ſeparacion los numeradores nuevos correſpondientes à cada dos quebrados, eſto es, de cada miembro de los que ſe quieren reſtar, y ſerà la ſuma del primer miembro 432. y la del ſegundo 396. reſteſe eſta ſuma de aquella, y vendrà

		36	
432		396	
162	270	216	180
$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{9}$
		324.	

drà

drà al reciduo 36. que con el comun denominador, formarà por reciduo $\frac{36.}{324.}$ *ab.* ò reducido à menores terminos el quebrado 1 noveno que es, &c.

Lo mismo resultarà abreviando, ó reduciendo los quebrados de cada parte, pues se verà quedàr descubiertos en el primer miembro por su suma 8. sextos, y en el segundo 11. novenos, cuyos dos quebrados restados en la forma ordinaria dan al reciduo

		6	
o	72	o	66
3	8	6	11
$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{9}$
o		o	
		54	

$\frac{6.}{54.}$ *ab.* ò reducidos 1. noveno, &c.

Finalmente si los dos quebrados de un miembro, y los dos del otro (entendiendose lo mismo si fueran tres, ò mas) se suman en el modo ordinario, y los dos quebrados resultantes se resta uno de otro, saldrà lo mismo, y assi sumando los dos primeros quebrados de un medio, y cinco sextos, hacen

$\frac{16.}{12.}$ ò 4 tercios, y los dos ſegundos que ſon dos tercios, y 5. novenos $\frac{33.}{27.}$ ó 11. novenos, los quales reſtados como queda referido viene al reciduo 3. veinte y ſiete *ab.* ó lo que es lo miſmo reducido 1. noveno como eſtà de manifieſto en la cuenta.

$$\begin{array}{ccc} & 16 & \\ 6 & & 10 \\ \frac{1}{2} & X & \frac{5}{6} \\ & 12 & \end{array} \quad \Bigg| \quad \begin{array}{ccc} & 33 & \\ 18 & & 15 \\ \frac{2}{3} & X & \frac{5}{9} \\ & 27 & \end{array}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\begin{array}{ccc} 36 & & 33 \\ \frac{4}{3} & X & \frac{11}{9} \\ & 27 & \\ & 9 & \end{array}$$

PROPOSICION XIV.

Del Multiplicar Quebrados.

PAra multiplicar dos quebrados el uno por el otro, ſe pondrán de la miſma ſuerte uno en frente de otro; pero con la diferencia que en lugar de la cruz que media entre los quebrados que ſe dân à ſumar, ò reſtar, ſe pondràn unas lineas de numerador à numerador, y de denominador à de-

nominador, que denotan que aſsi ſe ha de proceder para la multiplicacion, y aſsi multiplicando el numerador del uno por el numerador del otro, y lo miſmo ſus denominadores, lo que reſultare formarà el quebrado producto de la cuenta v.g.

Se quieren multiplicar los dos quebrados 2. tercios por 3. quintos; aparte como parece, multiplico el numerador 2. por el 3. y hacen 6. nuevo numerador; deſpues multiplico los denominadores 3. por 5. y hacen 15. que con el nuevo numerador 6. ſe forma el quebrado producto de 6. quince abos, ò reducido 2 quintos.

$$\frac{2}{3} - \frac{3}{5} - \frac{6}{15} \quad \left(\frac{2}{5}\right)$$

Siempre que en eſtas cuentas de multiplicar dos, ò mas quebrados, ſucediere que los numeradores con los denominadores tengan alguna razon, ya de igualdad, ò de deſigualdad, facilitarà el modo de obrar con ellos, el ſacar partes aliquotas de unos, y otros, en todo lo poſsible; pues obrando con los quebrados que quedaſen en el modo referido quedarà concluida la cuenta, y aſsi en el preſente caſo

de

de multiplicar los 2. tercios por los 3. quintos respecto que el 3. denominador de los 2. tercios es igual al 3. numerador de los 3. quintos no hai mas que hacer que borrar uno, y otro (ò poner ceros como está dicho) y quedaràn solo descubiertos los 2. quintos por producto como saliò antes.

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{\overset{0}{3}}{5} \quad (\text{3 y 3 borrados: } 0)$$

Lo mismo se evidencia en los tres quebrados del margen que se dàn à multiplicar, esto es, 2. tercios, y 3. quartos por 2. novenos, pues su producto, multiplicando numeradores, y lo mismo los denominadores en el modo ordinario es $\frac{12.}{108.}ab.$ ò reducido à minimos terminos 1. noveno como parece, que es lo mismo que decir, el 3. de los 2. tercios es semejante al 3. de los 3. quartos; esto es, numerador con denominador, borrense ambos, y saquese la mitad del numerador 2. de los 2. novenos que es 1. y del

0	0	1	1 / 6
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{12}{108}$
0	2 / 0		54 / 9

4. denominador de los 3- quartos que es 2. y despues digase, este 2. es semejante al 2. numerador de los 2. tercios, por lo qual borrese uno, y otro, y quedarà solo descubierto el quebrado 1. noveno, el mismo que saliò antes por producto de la cuenta.

Si concluida la operacion de borrar algunos quebrados haviendo muchos, quedasen dos, tres, ò mas descubiertos en la cuenta, se obrarà con ellos en el modo comun que và prevenido por no poder ser de otra forma.

De todo lo referido nace, que si se quiere doblar, &c. qualquier numero quebrado, se multiplicarà su numerador, por la parte, ò veces que se desea, y su producido con el mismo denominador formarà el quebrado producto que se pretende; ò lo que es lo mismo se le sacarà al denominador del quebrado que se quiere elebar, la parte que se pide si la tiene, y con èl mismo numerador darà lo que se desea v. g.

El quebrado $\frac{15.}{35.}$ *ab.* se quiere quintu-

pli-

plicar, multipliquese 15. por 5. esto es el numerador, por la parte que se desea, y hacen 75. cuyo numero con el denominador del quebrado propuesto 35. hace el quebrado $\frac{75}{35}$ ab. ò reducido 15. septimos, ò 2. enteros, y 1. septimo, que es quintuplo del quebrado 15. treinta y cinco abos; ò del otro modo, saquese la quinta parte al numerador del quebrado dado 35. que es 7. la qual con su numerador 15. del proprio quebrado formarà el mismo de 15. septimos que, &c.

PROPOSICION XV.

Del partir quebrados.

PAra partir dos quebrados se dispondràn uno enfrente de otro, como para sumarlos, ò restarlos; pero con esta limitacion, que el quebrado que hiciere de divisor haya de estàr à la derecha del que escribe, y el dividendo à la izquierda, con una cruz en medio de los dos quebrados, y otra despues de ellos, para denotar el modo de las multiplicaciones, ò forma de la colocacion del quebrado quociente, y su-

ſupueſto que para la operacion, ſe han de conſiderar los quebrados que ſe dàn à partir, con un comun denominador, ſe partiràn los numeradores nuevos, uno entre otro, ò ſe formarà de ellos un quebrado, cuyo numerador ſerà ſiempre el que ſe hallare à la izquierda, y el denominador el que eſtè à la derecha, el qual quebrado manifeſtarà el quociente v. g.

Se quieren partir 2. tercios entre 4. novenos, que tienen por comun denominador 27. eſto es (hallados los numeradores nuevos) ſe quieren partir 18. veinte y ſiete abos, ò 2. tercios, entre 12. veinte y ſiete abos, ò 4. novenos, hagaſe la operacion como queda advertido ſegun el orden de los brazos de las cruces en la multiplicacion, y quedarà formado el quebrado 18. doce abos por quociente, ò reducido 6. quartos, ò 3. medios; ò multipliquenſe deſde luego en cruz los quebrados dados, y reſultaràn por numeradores nuevos 18. y 12. partanſe los 18. entre 12. poniendolos

$$\begin{array}{ccccc} & & & & 3 \\ 18 & & 12 & & 6 \\ \frac{2}{3} & \times & \frac{4}{9} & \times & \frac{18}{12} \\ & 27 & & & 4 \\ & & & & 2 \end{array}$$

los en forma de quebrado; eſto es, el 18. por numerador, y el 12. por denominador, y ſaldrà el miſmo quociente de 18. doce abos.

Tambien ſe puede operar diciendo, el 3. denominador dos 2. tercios, cabe en el 9. denominador de los 4. novenos tres veces, borreſe el 3. y multipliquenſe las tres veces por el 2. numerador de los 2. tercios, y hacen 6. los quales partidos entre 4. numerador de los 4. novenos, les cabe à los miſmos 6. quartos, ò 3. medios como parece en la cuenta.

$$\underset{0}{\overset{6}{\frac{2}{3}}} - \frac{4}{9} - \underset{2}{\overset{3}{\frac{6}{4}}}$$

Lo miſmo que hemos dicho en la execucion de dos quebrados, ſe debe entender para quando concurren muchos de una parte, y otra del dividendo, y diviſor reduciendo uno, y otro miembro a un comun denominador, y un ſolo quebrado de cada banda, y partiendolos en la forma expreſſada, ſaldrà al quociente el quebrado que ſe pretende; v. g.

Quierenſe partir los quebrados un medio, y 3. quartos entre un tercio, y un noveno,

veno, hallase el comun denominador de todos los quebrados, y se hallarà 216.busquense los numeradores nuevos, y seràn 108.. 162.. 72. y 24. sumense los correspondientes à cada miẽbro, y será la suma del primero 270 docientos diez y seis

	270		96		
	108	162	72	24	45
	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{270}{96}$
					16
		216			

abos, y la del segundo 96.docientos diez y seis abos, partanse los 270. entre 96. como antes poniendolos en forma de quebrado, y se verà resulta por quociente 270.noventa y seis abos, ò reducido 45.diez y seis ab.

Tambien se podrà resolver la cuenta reduciẽdo por abreviacion cada miembro como queda explicado, y se verá queda en el primer miembro descubiertos 5. quartos, y en el segundo 4.novenos, cuyo denominador comun es 36.y

o	45	o	16	
2	5	3	4	
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{45}{16}$
o		o		
		36.		

ſus nuevos numeradores del dividendo 45. y del diviſor 16. los quales juntos en la forma que hemos dicho, hacen el miſmo quebrado quociente de 45. diez y ſeis ab.

Si los citados quebrados ſe huvieran de partir deſpues de ſumar cada miembro ſeparadamente por el modo ordinario (ſin duda mas prolixo) ſaldria à la ſuma del primer miembro 10. octavos, y à la del ſegundo 12. veinte y ſiete abos, con cuyos quebrados hecha la particion como queda referido, reſultarà por quociente los

10   12

4   6 | 9   3   270   96   45

$$\frac{1}{2} \text{ X } \frac{3}{4} \;\Big|\; \frac{1}{3} \text{ X } \frac{1}{9} \;—\; \frac{10}{8} \text{ X } \frac{12}{27} \text{ X } \frac{270}{96}$$

8 | 27   216   16

miſmos 270. noventa y ſeis abos, ò reducido 45. diez y ſeis abos como ſe evidencia en la forma de la cuenta.

De todo lo operado ſe colige el modo de ſacar de un numero quebrado la parte que ſe quiere; eſto es, de mitad, tercio, quarto, &c. que es lo miſmo que partirlo por 2. por 3. por 4. &c. lo qual ſe podrá ha-

hacer de una de dos maneras, ò ſacando la parte que ſe pretende, ſi la tiene, à ſu numerador, la qual con el miſmo denominador, formarà el quebrado que ſe deſea; ò multiplicando el denominador del quebrado dado, por el numero de la parte, que ſe và à ſacar, y ſu producto con el numerador formarà el quebrado que ſe quiere v. g.

Se pretende ſacar la quinta parte del quebrado $\frac{15.}{36.}$ *ab.* ſaqueſe la quinta parte à ſu numerador 15. que es 3. la qual con el miſmo denominador 36. formarà el quebrado 3. treinta y ſeis *ab.* ò reducido 1. doce abos, que es la quinta parte del quebrado 15. treinta y ſeis abos, ò lo que es lo miſmo, multipliqueſe el denominador 36. por 5. que es la parte que ſe và à ſacar, y hacen 180. que ſerà denominador de la parte que ſe buſca con el miſmo numerador, y aſsi ſerà 15. ciento y ochenta abos, ò reducido un doce abos como antes.

Como eſtàs operaciones de trabajar con quebrados ſon como hemos dicho por ſu naturaleza moleſtas, nos hemos detenido

algo mas en ellas de lo que pide nuestro encargo, por dàr una amplia explicacion, à fin de dexar de una vez hecho capaz al estudioso de los medios mas frequentes, y usuales que se practican en este genero de cuentas, para que quando llegue el caso, pueda escogitar de los modos referidos el que mejor le parezca, para la facilidad, y disposicion de su trabajo en los assumptos que maneje.

CAPITULO IV.

De la Logistica de los numeros enteros con quebrados.

PROPOSICION XVI.

Del sumar enteros con quebrados.

PAra sumar enteros con quebrados, no hai mas que hacer (colocadas las partidas en la forma prevenida del sumar enteros) que, disponer las cantidades correspondientes con sus quebrados, sumar estos, segun queda dicho (p.12.) y vèr si en ellos, se causa algun entero, ò enteros (p. 11.) para cargarlos à la unidades à mas del quebrado que quedare, y hecha la suma como se dixo (p.1.) quedarà finalizada la cuenta v. g.

Se quieren ſumar las partidas A. B. C. ſaquenſe los quebrados 2. quintos, 2. tercios, y 3. quartos, à parte, y ſumenſe, y ſerà la ſuma 109. ſeſenta abos, que hacen un entero, y 49. ſeſenta abos, pongaſe el quebrado en el lugar de la ſuma, y agregando el entero à las unidades ſe concluirà la ſuma total de las dichas partidas que ſera D. que importa la cantidad de 937. $\frac{49}{60}$ ab. &c.

A.	$18\frac{2.}{5.}$
B.	$326\frac{2.}{3.}$
C.	$592\frac{3.}{4.}$
D.	$937\frac{49}{60.}$

PROPOSICION XVII.

Del reſtar enteros con quebrados.

EN la cuenta de Reſtar enteros con quebrados, pueden ocurrir uno de los quatro caſos ſiguientes.

1 Quando hai quebrado en la partida mayor, y no en la menor; que entonces con bajar el quebrado al reciduo, y reſtar los enteros como diximos (p. 2.) quedara concluida la cuenta v. g.

Se quiere reſtar de la partida A. la cantidad B. vajeſe el quebrado 2. tercios como parece en la cuenta, y reſtenſe los enteros llanamente y quedarà al reciduo la cantidad C. de 3767. y 2. tercios.

A.	5226 $\frac{2.}{3.}$
B.	1459
C.	3767 $\frac{2.}{3.}$

2. Quando huviere quebrado en la partida menor, y no en la mayor, ſe reſtarà de un entero,(lo que ſe hace con facilidad, reſtando el numerador del quebrado de ſu denominador, poniendolo en el reciduo con el miſmo denominador) y ſe llevarà uno, para cargar à las unidades de la partida menor, y reſtarlos llanamente de la mayor, con lo que quedarà formalizada la cuenta v. g.

Se quiere reſtar de la cantidad A. la B. reſto lo primero los 2. quintos de un entero, eſto es, el 2. numerador, del 5. denominador del quebrado, y el reciduo 3. lo pondrè en el reciduo con el miſmo denominador 5. que ſon 3. quintos, y llevarè uno que reſtado del 5. de la partida mayor quedan 4. y aſsi ſe proſeguirá

A.	595
B.	340 $\frac{2.}{5.}$
C.	254 $\frac{3.}{5.}$

con

con los demàs enteros, hasta concluir la cuenta, donde queda al reciduo la cantidad C. de 254. y 3. quintos.

3. Si huviere quebrado en ambas partidas, y el menor quebrado se hallare en la menor, y el mayor en la mayor, se restaràn quebrados, y enteros llanamente, y quedarà executada la cuenta v. g.

Se quiere restar de la cantidad A. la B. resto pues quebrados, y enteros, llanamente, como se dixo en las (pp. 2. y 13.) y quedarâ por reciduo la cantidad C. de 269. y un sexto.

A.	$618 \frac{5.}{6.}$
B.	$349 \frac{2.}{3.}$
C.	$269 \frac{1.}{6.}$

4. Si el quebrado menor, se hallase en la partida mayor, y el mayor en la menor, se restarà el quebrado de la partida menor de un entero, como se hizo en el segundo caso, y al reciduo se agregarà el quebrado de la partida mayor; ò lo que es lo mismo se agregarà un entero al quebrado de la partida mayor, y de su suma, se restarà el quebrado de la menor, y concluidose llevarà una que se agregarà à la partida menor para formalizar la cuenta v. g.

Se-

Se quiere reſtar de la cantidad A. la B. reſto lo primero los 5. ſextos de un entero, y queda un ſexto, que ſumados con los dos tercios, ó 4. ſextos que es lo miſmo, que eſtàn en la partida mayor, hacen 5. ſextos, que coloco en el reciduo, y llevo 1. que agregado a la cantidad B. y reſtados los demas enteros llanamente, queda C. de 268 y 5. ſextos.

A.	$618\frac{2.}{3.}$
B.	$349\frac{5.}{6.}$
C.	$268\frac{5.}{6.}$

Tambien agregando à los 2. tercios, ó 4. ſextos de la partida mayor un entero ſeran 5. tercios, ò 10. ſextos, de los quales reſtados los 5. ſextos, de la partida menor, quedan al reciduo los miſmos 5. ſextos, juntamente con los miſmos enteros 268. que ſalieron en el modo que antecede.

PROPOSICION XVIII.

Del multiplicar enteros con quebrados.

EN la cuenta de multiplicar enteros con quebrados pueden ocurrir dos caſos.

1. Quando ſe hallarè quebrado, ſolo en la partida multiplicanda, ò en el multiplicador

cador ſe harà la operacion multiplicando primero los enteros (p.3.) deſpues ſe multiplicarà el numerador del quebrado, donde quiera que ſe halle, por la partida opueſta, eſto es, si ſe hallarè, en la partida multiplicanda por el multiplicador, y ſi en eſte, por la partida multiplicanda, y ſu producto ſe partirà entre el denominador, y el quociente ſeñalara el quebrado, ò entero, y quebrado, que ſe ha de agregar à los productos, parciales para hallar con la ſuma el total de la cuenta. v. g.

Se quiere multiplicar la cantidad A. por B. multipliquenſe primero los enteros, y haràn los productos parciales de 5112. correſpondientes à C. y 568. à D. que ſe pondràn en ſus lugares como parece en la cuenta, deſpues multipliqueſe el 5. numerador del quebrado, por los 568. de la cantidad A. y hacen 2840. que partidos entre ſu denominador 7. reſulta el quociente de 405. y 5. ſeptimos que pertenecen à E. cuya partida pueſta en ſu lugar como ſe vè, y ſa-

A.	568
B.	$19\frac{5}{7}$
C.	5112
D.	568
E.	$405\frac{5}{7}$
F.	$11197\frac{5}{7}$

ſumada con las C. y D. haràn F. producto total de la cuenta que vale 11197. y 5. ſeptimos.

Tambien ſe puede executar eſta cuenta (y à veces con alguna mas facilidad) reduciendo una, y otra cantidad A. y B. â la eſpecie del quebrado dado en la cuenta, ſea en la partida multiplicanda, ò en el multiplicador, y haciendo deſpues la operacion, como ſi fueran dos quebrados, quedarà concluida; y aſsi la cantidad A. reducida à ſeptimos (p. 11.) ſon 3976. ſeptimos, y la B. 138. ſeptimos, cuyos quebrados multiplicados (p. 14) hacen el producto total de 548688. quarenta, y nueve *ab.* el qual quebrado reducido à enteros (p. 11.) hacen los miſmos 11197. y 5. ſeptimos; ò lo que es lo miſmo, multipliquenſe en forma de quebrado los 568. enteros, por los 138. ſeptimos como parece, y ſera ſu producto 78384. ſeptimos, cuyo quebrado reducido à enteros hacen los proprios 11197. y 5. ſeptimos, &c.

$$\frac{3976}{7} - \frac{138}{7} - \frac{548688}{49}$$

$$\frac{568}{1} - \frac{138}{7} - \frac{78384}{7}$$

2. Si los quebrados ſe hallaren en ambas partidas, multiplicanda, y multiplicador, ſe multiplicaràn primero los enteros llanamente, y deſpues ſe obrarà con los quebrados como ſe dixo antes, luego ſe multiplicaràn los quebrados; hecho eſto, ſe ſumaràn à parte los quebrados reſultantes, y ſe verà ſi hacen algun entero, ò enteros, para agregarlos à los productos parciales, y ſaber con la ſuma el total de la cuenta v. g.

Se quiere multiplicar la cantidad A. por B. multipliquenſe primero los enteros, y haràn los productos parciales C. y D. multipliquenſe deſpues los numeradores de los quebrados cada uno por los enteros de la partida contraria, partiendo ſu producto por ſus denominadores, y haràn E. y F. multipliquenſe los dos quebrados de A. y B. uno por otro, y haràn G. ſaquenſe à parte los quebrados parciales de E. F. y G. para ſumarlos,

A.	$59\frac{2.}{3.}$
B.	$23\frac{3.}{5.}$
C.	177
D.	118
E.	$15\frac{1.}{3.}$
F.	$35\frac{2.}{5.}$
G.	$\frac{6.}{15.}$
H.	$1408\frac{2.}{15.}$

y

y se verà que hacen 1. entero, y $\frac{2}{15}$. que juntos con la suma de los enteros parciales resultarà H, producto total de la cuenta que vale 1408. y 2. quince *ab.*

Igualmente se puede resolver esta cuenta por el segundo modo, reduciendo ambas partidas de A. y B. à la especie de su quebrado, esto es, la de A. à tercios, que seràn 179. tercios, y la de B. à quintos que hace 118. quintos, y multiplicando estos quebrados (p. 14.) hacen

$$\frac{179}{3} - \frac{118}{5} - \frac{21122}{15}$$

21122. quince *ab.* los quales reducidos à enteros (p. 11.) hacen los mismos 1408. y 2. quince *ab.* &c.

PROPOSICION XIX.

Del partir enteros, y Quebrados.

EN la operacion de esta cuenta de partir enteros, y quebrados pueden ocurrir otros dos casos que son los siguientes.

1. Quando se halla el quebrado en la partida dividenda, ò bien en el divisor; redusgase cada partida à la especie del quebrado, y porque entonces resultan los denomi-

nadores iguales, no habrá mas que hacer; que partir el dividendo entre el diviſor, y el quociente darà lo que ſe pretende v.g.

Quiereſe partir la cantidad A. por B. reduſgaſe una, y otra à la eſpecie del quebrado ſeptimos (y lo miſmo ſi fuera otro quebrado à ſu eſpecie) y ſerà la partida dividenda la cantidad C. y la del diviſor D. que tiene igual, ò un comun denominador, partaſe una cantidad entre la otra (p.4.) y vendrà al quociente E. que vale 28. y 56. ciento treinta, y cinco *ab*.

A. 548 | $19\frac{2}{7}$ B.

C. 3836 (135 D.

270

1136

1080

56

$28 + \frac{56}{135}$ E.

Si como el quebrado ſe hallò en el diviſor eſtuviera en el dividendo, pudiera facilitarſe la operacion, partiendo ſolo los enteros ſin hacer caſo del quebrado haſta el ultimo reciduo, al qual agregado, y reducido à ſu eſpecie, quedarìa demàs de los enteros por quociente, y numerador de un quebrado, cuyo denominador ſerà el

divi-

divisor reducido tambien à la especie del quebrado v.g.

Quierese partir la cantidad A. por B. partanse los enteros llanamente sin hacer memoria del quebrado hasta el ultimo reciduo C. donde se bajarà, y sale al quociente D. esto es 14. y 38. ochenta y cinco *ab*. reducidos à quintos assi los 7. y 3. quintos sobrantes que son 38. como los 17. del divisor que son 85.

A. $245\frac{3}{5}$ (17 B.
17
75 $\quad 14 + \frac{38}{85}$ D.
68
C. $7\frac{3}{5}$
38

2. Quando hai quebrado en ambas partidas del dividendo, y divisor, se reducirà cada parte à la especie de su quebrado, y quedaràn formados dos quebrados, con los quales obrando (p. 15.) se hallara el quociente v. g.

Se quiere partir la cantidad A. por B. reduzgase cada partida à la especie de su quebrado, y se à la de A. de 179. tercios, y la de B 42. quintos, partanse estos dos quebrados (p. 15.) y vendrà al quociente 895. ciento veinte y seis *ab*.

que

que es lo mismo reducido á enteros (p. 11.) que 7. y 13. ciento veinte y seis *ab*.

A. $59\frac{2}{3}$ | $8\frac{2}{5}$ B.

895 126

Tambien se podrà hacer la

$\frac{179}{3} \times \frac{42}{5} \times \frac{895}{126}$ C.

cuenta de este modo, si alguno de los denominadores de los quebrados nuebos cupiere en el otro, como se dixo en dicha (p. 15.) v.g.

Quierese partir la cantidad A. por B. reduzgolas à la especie de su quebrado, y serà la de A. 674. tercios, y la de B. 136. novenos, y porque el 3. denominador

A. $224\frac{2}{3}$ | $15\frac{1}{9}$ B.

2022

$\frac{674}{3}$ $\frac{136}{9}$

o

A. 2022(136 B.

136 — 662 — 544 — 118

$14 + \frac{118}{136}$ C.

del dividendo, cabe en el 9. del divisor 3. veces, multipliquense los 674. por 3. y ha-

hacen 2022. por partida dividenda ; que partidos entre los 136. del divisor, sale al quociente la cantidad C. que vale 14. y 118. ciento treinta y seis *ab*. ò reducido 59. sesenta y ocho abos, que es lo que, &c.

La prueba , ò examen de las quatro reglas, assi de quebrados, como de enteros con quebrados , es el mismo que diximos quando se tratò de los enteros, esto es, que el sumar se examina por el restar , y este por el sumar , el multiplicar por el partir , y este por el multiplicar , con solo la diferencia , de ser enteros unos , quebrados otros , y enteros con quebrados otros , solo puede caber alguna dificultad en el modo de examinar , el quebrado de quebrado , ò en el quebrado de parte de quebrado , y assi el quebrado de quebrado se probarà partiendo el quebrado simple por los de qualquiera de los quebrados de quebrados, y vendrá al quociente el otro , como si v. g. son 1. medio de 3. quartos que estàn reducidos à 3. octavos , partiendo estos 3. octavos , entre qualquiera de los otros

otros 3. quartos, vendrà al quociente 1. medio, ò partiendo los dichos 3. octavos entre un medio vendrán los 3. quartos.

Pero en los quebrados de parte de quebrados, aunque se hace el mismo examen, no es con todo el quebrado, sino con la parte del quebrado, como si v. g. son 2. quintos de una parte de 4. septimos, sacada una parte de este quebrado serà 1. septimo, y por tanto seràn 2. quintos de 1. septimo, que reducidos à quebrado simple son 2. treinta y cinco *ab.* partase pues este quebrado entre qualquiera de los otros, v. g. 2. quintos, y vendrà al quociente el otro quebrado 1. septimo, ò al contrario partiendo dicho quebrado simple entre 1. septimo, vendrà el otro 2. quintos.

El examen de la incorporacion, ò suma de los quebrados de quebrados se hace restando de la incorporacion, el quebrado simple, cuyo reciduo serà igual al quebrado todo v. g. en los quebrados 1. me-

$\frac{9}{3}$ queb. simple.

$\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$ queb. todo.

6

8

medio de 3. quartos, es la ſuma, ò incorporacion (p. 10.) 9. octavos, pues reſtando de eſtos el quebrado ſimple 3. octavos, ſe verà quedan por reciduo 6. octavos, igual á los 3. quartos del quebrado todo.

En los quebrados de parte de quebrados, ſe reſtarà de la incorporacion el quebrado ſimple, y el reciduo ſerà igual al quebrado todo, deſpues partiendo el quebrado ſimple por la parte, ò partes que ſe piden, ſerà el quociente igual al quebrado parte; como ſi v. g. es 1. medio de una parte de 3. quartos cuya ſuma, ò incorporacion con los dichos 3. quartos es 7. octavos, ſe reſtaràn de eſtos el quebrado ſimple 1. octavo, y el reciduo que es 6. octavos, ſera igual al quebrado todo 3. quartos, deſpues partiendo el quebrado ſimple 1. octavo, por la parte pedida que es 1. quarto, el quociente 4. octavos, es igual al quebrado parte que es 1. medio.

$\frac{7}{1}$

6

$\frac{1}{2}$ de 1. pte. de $\frac{3}{4}$

8

Eſto miſmo ſe hace quando ſon muchos

los

los terminos, incorporandolos de dos en dos, de ſuerte que la incorporacion primera, ſirve de quebrado parte para la ſegunda, y aſsi haſta la conclucion, con cuya inteligencia ſe puede hacer ſu examen.

Nota ſobre todo lo referido en las propoſiciones antecedentes.

1. DE todo lo dicho, y haſta aqui explicado ſe evidencia que, ſi en las cuentas de multiplicar enteros, ocurriere multiplicar una cantidad por otra, que no ſea numero primo, lo miſmo ſerá hacer la multiplicacion con el numero todo, que con cada una de las partes de q ſe produce, eſto es, primero con una, y ſu producto por la otra; como ſi v. g. ſon 345. los que ſe han de multiplicar por 18. (cuyo numero es compueſto del 3. por el 6.) que ſu producto por el modo ordinario es 6210. ſerà lo proprio multiplicar los dichos 345. por 3. y ſu producido 1035. por 6 que hacen los miſmos 6210. ò porque el 18. es compueſto tambien del 2. por el 9. duplicados los 345. hacen 690. y reſpecto que el 9. reſtante es compueſto del 3. por el 3. ſe

triplicaran los *690.* y haràn 2070. y estos vueltos à triplicar los mismos *6210.*

Tambien por que el 18. se compone del 10. y mas 8. que son quatro quintas partes del 10. se podrà facilitar la operacion, añadiendo un cero à los 345. que hacen 3450. à los quales se sacarà su quinta parte, que son *690.* y triplicada esta 2070. cuyas tres partidas 3450. *690.* y 2070. en una suma hacen los mismos *6210.*

Este ultimo modo de operar, tiene tambien lugar en los numeros primos, como si v.g. se quieren multiplicar 37. por 17. que su producto es *629.* se hará assi: añadase un cero á los 37. y seràn 370. saquese à esta cantidad su mitad que es 185. y à esta su quinta parte 37. q̃ se pondrà con las otra dos partidas duplicada, y sumadas todas quatro, à saber: 370. 185. y 74. harã los mismos *629.*

Lo que decimòs con los numeros que no llegan à 20. se entenderà tambien con los que passan de 20. pero teniendo respecto à las decenas que incluye, y veces que mide el numero resultante, al numero articulo que le acompaña, como si v.g. se han de multiplicar los dichos 345. por 24. que

por

por el modo comun su producto es 8280. saldrà lo mismo duplicando los 345. y à su duplo 690. añadido un cero hacen 6900. y por que el 4. resultante de los 24. es quinta parte del 20. numero articulo que le acompaña, saquese à los dichos 6900. su quinta parte que son 1380. y sumados con los 6900. causan los mismos 8280. lo proprio se verificarà con los multiplicadores que passaren de 100. 200. &c. atendiendo à las circunstancias prevenidas, para duplicar, triplicar, &c. ò añadir un cero, dos ceros, &c. segun lo pida el caso.

2. Tambien se conoce, que si se ofreciere partir una cantidad por algun numero compuesto, se atenderà à las partes de que este se compone, y sacando al divisor las mismas partes, primero una, y a esta otra, y si huviere mas á la ultima otra, esta serà el quociente, como si v.g. se han de partir los dichos 6210. entre 18. que por el modo comun es el quociente 345. si à los referidos 6210. se le saca su tercia parte, seràn 2070. y de esta su sexta, serà el quociente los dichos 345. ò de otro modo, sacada à los dichos 6210. su tercia que son 2070.

ſe le ſacarà à eſtos otra tercia, y ſeràn 690. cuya mitad darà el miſmo quociente 345. reſpecto à que, el 18. es compueſto de la multiplicacion del 3. por el 6. y eſte 6. del 3. por el 2. lo miſmo ſe juſtifica con los numeros articulos; pero no tendrà lugar eſte modo de operar, con los q̃ fueren primos, mediante que à eſtos, ſolo los mide la unidad.

3. Aſsimiſmo ſe deduce, que ſi una cantidad ſe ha de multiplicar por otra, cuyo producto ſe ha de partir deſpues à un numero, que tenga las miſmas partes de que es compueſto el multiplicador, ſe evitarà la multiplicacion, con ſolo ſacar las partes dichas à la partida multiplicanda para lograr el quociente, como ſi v. g. ſe han de multiplicar 3456. por 12. (compueſto de tercia, y quarta parte, ò de 3. por 4.) y ſu producto 41472. por el modo comun ſe ha de partir à 576. que viene al quociente 72. reſultarà lo miſmo ſacando à los dichos 576. ſu tercia parte 192. y à eſta ſu quarta 48. ſerà el numero que ha de ſervir de diviſor à los dichos 3456. evitando por eſte medio la multiplicacion, y aſsi partiendo eſtos, entre 48. ſale al quociente los miſmos

72.

72. ò ſacando à los referidos 3456. ſu ſexta parte 576. y à eſtos ſu octaba, reſultan los 72. atento à que el numero 48. es producido de los numeros 6. por 8. bien entendido que, ſi haviendo ſacado una de las partes al diviſor, no huviere en las reſultas la otra parte, ſerà preciſo hacer por eſta una multiplicacion, eſto es, ſi deſpues de ſacada la tercia parte, á los 576. del diviſor no ſe hallará la reſulta 192. con quarta parte, ſe multiplicarán los 3456. por 4. y ſu producto 13824. partido à los 192. darà el quociente 72. ò ſi ſacada primero la quarta parte, à los 576. los 144. reſultantes, no tuvieran tercia parte, ſe multiplicarian por 3. los 3456. y ſu producto 10368. partidos à 144. darà el miſmo quociente 72. tengaſe eſto entendido para quando ſe trate de las reduciones, de unas eſpecies à otras.

4. Si en los numeros quebrados ſucediere ſer preciſo ver ſi ſe pueden reducir à minimos terminos, para no moleſtarſe ſe tendrà preſente, ſi los numeros que hacen la unidad, aſsi del numerador como del denominador ſon pares, ò inpares; ſi ſon pares, podrà ſacarſe mitad, quarta, ù octava

parte

parte, y si son inpares, tercia, sexta, ù novena, advirtiendo que en uno, y otro caso, sino hai mitad, tampoco havrá quarta, ni octava, y sino hai tercia, tampoco sexta, ni novena; pero quando en el numerador, y denominador se hallaren ceros, ò cincos, ò en uno cero, y en otro cinco, podrà tener quinta, ò decima parte, bien entendido que si no huviere quinta, tampoco havrà decima.

5. Como algunos principiantes dudan de la razon porquè multiplicando numeros enteros por enteros, el producto siempre es mas, y multiplicando quebrados por quebrados sale menos, nos es preciso satisfacer este punto, el qual se reduce, à tener presente la definicion del multiplicar que dice assi: multiplicar un numero por otro, es buscar un tercer numero que contenga en si tantas veces à uno de los multiplicantes, quantas el otro à la unidad, ò invirtiendo, que la unidad este contenida en uno de los multiplicantes, quantas el otro de los multiplicantes en el producto, esto supuesto: si multiplicamos 3. quartos, por un tercio, es lo mismo que buscar un tercer

nu-

numero 3. doce *ab.* ò un quarto, que està contenido en los 3. quartos, como el 1. tercio, con la unidad, ò lo que es lo miſmo, la unidad contiene al 1. tercio, las miſmas veces que los 3. quartos al 1. quarto, y eſta es la razon porque multiplicando quebrado por quebrado, ſale al producto menos, pues aſsi como un tercio es menos que la unidad, tambien el producto 1. quarto es menos que los tres quartos.

En terminos contratos ſe juſtifica con mas realidad lo referido; porque ſi queremos ſaber, ó multiplicar 3. quartos de una libra, por 1. tercio de real, es lo miſmo que buſcar quanto valen los tres quartos de una libra, à razon de 1. tercio de real la libra; de forma que el precio 1. tercio de real no es valor de cada tercio de libra, ſino del entero que es la libra, que es lo proprio que buſcar, que valdràn 3. quartos de libra, valiendo la libra 1. tercio de real, lo qual ſin duda valdrà menos, y es la razon porque aparece 1. quarto en el producto, ò menos, como tenemos dicho; lo que no ſucede aſsi con los numeros enteros; por que ſi queremos multiplicar, ò ſaber quanto inportan 4. varas de una coſa por

por 2. reales es lo mismo q̄ querer saver que importan las 4. varas, valiendo cada vara 2. reales, y asi resultan 8. reales por el justo importe, de las 4. varas, valiendo cada una 2. rs.

6. La misma dificultad se ofrece en el partir enteros por enteros, que siempre sale al quociente menos que el dividendo, y partiendo quebrado por quebrado sale mas, y es la razon, porque si partir no es otra cosa, que buscar un numero que tenga tantas unidades quantas el numero que se parte, incluye al otro por quien se parte, ò que la unidad tenga al divisor, la misma razon q el quociente al dividendo: se sigue por esta causa que, siempre que el divisor sea menor que la unidad, sera el quociente mayor que el dividendo, porque la misma razon tiene la unidad con el quociente, que el divisor al dividendo, luego assi como la unidad es mayor que el divisor por la supocicion, assi tambien el quociente ha de ser mayor que el dividendo; y esta es la razon por que, partiendo quebrado por quebrado, salga al quociente mas.

Lo referido claramente se conoce en terminos contratos, porque si he comprado media

dia vara de genero, y me cuesta 1. tercio de real, para saver quanto valdrà cada vara; parto el precio que es 1. tercio por el numero de la especie, que es medio, y vendrá al quociente 2. tercios de real, que serà lo que vale cada vara, lo qual es cierto, porque si media vara vale 1. tercio de real, toda la vara costarà 2. tercios.

En los numeros enteros, y contratos, ya se ha visto lo contrario; porque si por 12. reales se compran 3. varas de un genero, sale al quociente el numero de 4. reales que son los que vale cada vara, y por consiguiente un numero menor que el dividendo, ò tambien, si por 3. reales se compran 12. varas sale al quociente 1. quarto por valor de cada vara, y como se ve, siempre un numero menor que el dividendo 3.

CAPITULO V.

De las quatro reglas en los numeros denominados.

NUmeros denominados se dicen; los que denominan diferentes especies de cosas, como arrobas, libras, pesos, reales, cahices, fanegas, grados, minutos, &c. y tambien

bien por que ſuponen el denominador, ò las veces que la eſpecie menor entra en la mayor, para cuya comprehenſion neceſsita el Arithmetico, hallarſe inſtruido de las eſpecies de moneda, peſo, y medida; que en el Reino, ò provincia, donde ha de practicar ſus operaciones, ſirven generalmente, como tambien de otras que correſponden a diverſos uſos ya de Aſtronomica, Nautica, fortificaciō, Artilleria, &c. Medicina, Plateria, &c. pues en todas eſtas, y otras facultades, y Artes, ſe debe tener preſente, la denominacion de las eſpecies menores, haſta llegar à la mayor, con las de otros Reinos extraños ſi es poſsible, mayormente de monedas, (de que con ſobrada amplitud, y erudicion trata el *Iluſtriſsimo Señor Campomanes en ſu libro de la carrera de Poſtas*) y mediante que noſotros nos valemos, ò ſervimos, de las correſpondientes à eſte nueſtro Reino de Eſpaña, y principalmente de eſta provincia de Andalucia, manifeſtarèmos en la ſiguiente tabla, lo pertececiente al valor de las monedas corrientes, peſos, y medidas, con otras que tambien ſon utiles, aun que menos frequentes.

Tabla

Tabla General de monedas, pesos y medidas.

Monedas de Oro.

EL Doblòn (que se nombra) de à 8. contiene 20. pesos de à 128. quartos cada uno, ò 301. real, y 6. mrs. de vellon, ò 10240. mrs. El Doblòn de à 4. vale 10. pesos de dicha moneda, ò 150. reales, y 20. mrs. ò 5120. mrs. El Doblòn sencillo vale 5. pesos, ò 75. reales, y 10. mrs. ò 2560. mrs. El medio Doblòn, ò escudo de oro, vale 2. y medio pesos, de dicha moneda, ò 37. reales, y 22. mrs. ò 1280. mrs.

De lo referido tambien consta, que el doblòn de à 8. vale 20. pesos, de à 8. reales, de plata cada uno, y cada real de plata contiene 16. quartos, ò 64. mrs. El Doblòn de à 4. vale 10. pesos de dicha moneda, ò 80. reales de plata. El doblòn sencillo vale 5. pesos, ò 40. reales de plata. El medio doblòn, ò escudo vale 2. y medio pesos, ò 20. reales de plata.

Monedas de plata.

EL peso (nombrado fuerte, duro, ò doble) vale 20. reales de vellon, ò 10. reales de plata efectivos, esto es, de a 17. quar-

quartos cada uno. El medio peſo de eſtos; (que tambien ſe dice eſcudo de Rey) vale 10. reales de vellon, ò 5. reales de plata efectivos. El peſo de eſta claſe del año de 1718. vale 16. reales de vellon, ò 544. mrs. El medio peſo del miſmo año, vale 8. reales de vellon, ò 272. mrs. la peſeta (dicha colunaria) vale 5. reales, ò 170. mrs. El real de plata colunario, vale 2. y medio reales, ú 85. mrs. La peſeta comun, vale 4. reales de vellon, ò 136. mrs. El real colunario vale 42. y medio mrs. y el real de vellon 34. mrs.

Monedas de plata imaginarias.

EL Ducado de plata doble, ò antigua, vale 20. reales de vellon, 25. mrs. y 15. diez y ſiete *ab.* de otro, ò 705. mrs. y 15. diez y ſiete *ab.* de otro. El Ducado de plata nueba, ò corriente vale 16. reales de vellon, y medio de otro. Tambien vale un ducado de oro, 11. reales y 1. mrs. ó 375. mrs. El Ducado de plata vale 374. mrs. de plata, ù 11. reales de plata de à 17. quartos cada uno. El ducado de vellon vale 11. reales de vellon, ò 374. mrs. El peſo de à 8. reales de plata (que ſe dice de comercio)

vale 128 quartos, ò 512. mrs. El medio pe-
ro dicho vale 4. reales de plata, ò 64. quartos, ò 256. mrs. La peseta 2. reales de plata, ò 32. quartos, ò 128. mrs. El real de plata 16. quartos, ò 64. mrs.

Monedas de Vellon.

LA pieza de 2. quartos, vale 8. mrs. El quarto 4. mrs. El ochavo, 2. mrs. El maravedi lo que suena.

Monedas de vellon imaginarias.

LA q̄ se dice Blanca vale medio maravedi. El Cornado 1. quarto de maravedi; de forma, que un real de vellon vale 8. y medio quartos, 17. ochabos, 34. maravedis, 68. blancas, y 136. cornados.

Para cuentas de peso.

VN quintal vale, ò es igual, â 4. arrobas. 1. arroba, vale 25. libras. 1. libra, 16. onzas, y una onza vale 16. adarmes. ò tambien se dice en algunas especies como carne, pescado, &c. que, 1. quintal vale 4. arrobas; pero cada arroba 12. y media libras, cada libra 32. onzas, y cada onza 16. adarmes.

Para

Para las cuentas de medida en liquido, como Vino, Vinagre, Aguardiente, y otras especies de esta naturaleza.

VNa arroba es igual à 9. azumbres; 1. Azumbre igual à 4. quartillos; pero para la medida del Azeyte en esta provincia, la arroba menor de Azeyte, mide 10. terrasgos, que hacen 36. quartillos, y medio, y la arroba mayor consta de 11. terrasgos, y medio, que hacen 41. quartillos y 39. quarenta *ab.* de otro, de forma que, 10. arrobas mayores de Azeyte, hacen tanto como 11. y media menores, ò 20. arrobas mayores, tanto como 23. menores, ò finalmente 100. arrobas mayores, igualan à 115. menores.

En los granos.

VN cahiz, es igual à 12. fanegas, Una fanega igual à 12. Almudes, y 1. Almud igual à 4. quartillos.

En los usos de Astronomia Nautica, Artilleria fortificacion, y otros de esta clase.

TOdo circulo se divide en 360. partes que se dicen grados, cada grado en otros 60. que se llaman minutos, Cada minuto

nuto en 60.ſegundos. Cada ſegundo en 60. terceros, &c.

La vara caſtellana ſe divide en 3. pies, cada pie en 12. pulgadas, cada pulgada en 12. lineas, cada linea en 12. puntos. Tambien ſe divide la vara en 4. palmos, cada palmo en 12. dedos, cada dedo en 4. granos de Cebada por ſu ancho. Aſsi miſmo ſe divide la vara para la medida de los fardos, Caxones, &c. que ſe cargan para la America por palmeo en 4. palmos cada una, que todos juntos hacen 40. pulgadas, y cada palmo en 10. pulgadas.

El Codo Real conſta de 33. dedos, ò partes de 48. en que ſe divide la dicha vara caſtellana, el qual eſtà dividido en dos partes que ſe dicen pies reales. 1. pie de eſtos tiene 12. pulgadas, 1. pulgada 12. lineas, 1. linea 12. puntos. El codo comun, ù ordinario, ſe tiene por la mitad de la vara caſtellana.

El año contiene 12. meſes, cada mes ſe regula por 30. dias, cada dia tiene 24. horas, cada hora 60. minutos, cada minuto 60. ſegundos, &c.

La hora del tiempo del primer movil con-

contiene 15. grados de circulo maximo, ù de la Equinocial. 1. minuto de tiempo 15. minutos equinociales. 1. Segundo de tiempo 15. ſegundos de la equinocial. Al contrario: 15. grados Equinociales, hacen 1. hora de tiempo. 1. Grado equinocial 4. minutos de tiempo. Y 1. minuto Equinocial 4. ſegundos de tiempo, &c.

Tambien 1. grado ſea terreſtre, ò maritimo, contiene 60. millas, ò minutos; ò 17. y media leguas eſpañolas, 15. Alemanas, ù Olandezas, y 20. leguas Franceſas, ò Ingleſas, de forma, que dichas leguas unas con otras, guardan la proporcion que los numeros 7. 6. 8. y 24. eſto es, que 7. leguas eſpañolas, valen tanto como 6. Olandezas, ù Alemanas, ò como 8. Franceſas, ò Ingleſas, ò como 24. millas.

La legua eſpañola conſta de 3. millas, y 3. ſeptimos de otra, la legua Alemana, ù olandeza de 4. millas, y la legua franceſa, ò ingleſa conſta de 3 millas.

La legua ſegun expreſa *Don Andrés de Heredia en ſu obra de medir tierras*, conſta de 3000. paſos geometricos; y ſegun *el Padre Zaragoza, trat. de esfera* cada paſo de

5. pies; (por cuya razon tiene una legua 15000. pies de à tercia) cada pie ſe divide en 4. palmos; cada palmo en 4. dedos, y cada dedo en 4. granos, tomados por ſu ancho.

El circulo de la ecliptica por donde camina el Sol conſta de 360. grados, y ſe divide en 12. partes que ſe dicen Signos, cada Signo vale 30. grados, cada grado 60. minutos, Cada minuto 60. ſegundos, &c.

En las cuentas de Plateria.

VN Marco es igual à 8. onzas, 1. onza igual à 8. ochabas, 1. ochaba igual 6. tomines. Y 1. tomin igual à 12. granos.

Para las de Medicina, y Pharmacia.

VNa libra es igual à 12. onzas, 1. onza igual à 8. Dragmas, 1. Dragma igual à 3. Eſcrupulos, y 1. Eſcrupulo igual à 24. granos.

PROPOSICION XX.

Del ſumar numeros denominados.

PAra ſumar numeros denominados, eſcribanſe las eſpecies cada una debaxo de ſu ſemejante; pero con tal diſpoſicion

que la eſpecie de mayor valor eſtè hacia la izquierda, y la de menor à la derecha: comienceſe à ſumar la eſpecie de menor valor, y en llegando á cumplir algun numero que iguale à la eſpecie inmediata de la izquierda, ſe guardarà en la memoria tantas veces, quantas llegare, y lo que ſobrare ſe eſcribirà debaxo de la eſpecie que ſe ſuma, llevando para cargar à la izquierda tantas unidades como veces ſe huvieren quitado de la que ſe ſuma, obſervando en las ſiguientes, lo miſmo haſta llegar à la ultima de la izquierda, que conprehende la mayor eſpecie, y ſu total manifeſtarà là ſuma v. g.

1. Quiereſe ſumar la cantidad A. con B. que ſe compone de grados, minutos, ſegundos, y terceros, comienzo à ſumar por los terceros (haviendo pueſto antes las partidas ſegun ſu orden) y digo 8. y 5. ſon 13. eſcribo el 3. y llevo 1. que junto con 1. de los 18. y 4. ſon

	Grados	min.	ſeg.	terc.
A.	25	16	40	18
B.	24	50	30	45
C.	50	07	11	03

6. y porque 60 terceros, hacen un ſegundo,

do, pongo un cero, y llebo 1. que cargo en la partida ſiguiente, que por ſer ceros, pongo el dicho 1. debaxo, y proſigo, 3. y 4. ſon 7. quitados 6. queda 1. (por que 60. ſegundos hacen 1. minuto) que pongo debaxo, y llevo 1. que agregado al 6. ſiguiente hacen 7. pongolo en la cuenta, y proſigo 1. y 5. ſon 6. quitado queda nada (reſpecto que 60. minutos hacen 1. grado) pongo cero, y llevo 1. que agregado à 5. y 4. de los grados hacen 10. pongo cero, y llevo 1. que junta con 2. y 2. hacen 5. quedando por eſte modo concluida la cuenta, y aſsi dirè que, las dos referidas partidas A. por B. ſumadas hacen C. de 50. grados, 7. min. 11. ſeg. y 3. terc.

2. Quierenſe ſumar las partidas A. B. C. que ſe componen de pies, pulgadas, lineas, y puntos; principiando por los puntos, hace la ſuma 21. de los quales quitados 12. puntos que hacen 1. linea, quedan 9. el qual pongo debaxo en ſu lugar, y llevo 1. la qual cargada à la partida de las lineas hacen 16. de quien quitando una pulgada que ſon 12. lineas, quedan 4. y y llevo una, que agregada à las pulgadas

hacen 16. de las quales quitando 12. pulgadas que hacen 1. pie, quedan 4. el qual puesto en su lugar, llevarè 1. que junto con las tres partidas de los pies, hacen 38. por lo que dirè que la suma de las referidas tres partidas hacen la total D. de 38. pies 4. pulg. 4. lin. y 9. punt. &c.

	Pies.	Pulg..	Lin..	Punt.
A.	10	05	06	07
B.	12	05	04	06
C.	15	07	05	08
D.	38	04	04	09

3. Se pretenden sumar las cantidades A. y B. que se componen de pesos de à 8. reales de plata cada uno, reales de plata de á 16. quartos, de quartos, y maravedis; para hacer esta cuenta, sumo primero las partidas de los mrs. y hacen 5. de los quales quitados 4. que componen 1. quarto queda 1. que pongo debaxo, y llevo 1. que cargo en los quartos, y hacen 23. de los quales quitados 16. que hacen 1. real de plata quedan 7. que escribo

	Pesos..	Rs..	Quart..	Mrs.
A.	16	03	10	02
B.	19	06	12	03
C.	36	02	07	01

en la cuenta, y llevo 1. que agrego à los reales de plata, y hacen 10. de quien quitando 8. que hacen 1. peso quedan 2. escribolo en la cuenta, y llevo 1. que añadido à la partida de los pesos hacen 36. que pongo en su lugar, concluyendo que importa la suma de dichas partidas D. que es de 36. pesos, 2. reales de plata 7. quartos, y 1. mrs.

4. Finalmente se quieren sumar las dos cuentas siguientes, de las partidas A. y B. que la primera se compone, de arrobas, libras, onzas, y adarmes, y la segunda de Cahices fanegas, almudes, y quartillos en las quales obrando, y observando el metodo prevenido en las antecedentes, pero con atencion à los denominadores de las especies que se dàn à sumar, resulta la cantidad C. correspondiē-

	Arrob.	Lib.	Onz.	Adar.
A.	18	15	12	10
B.	15	18	14	13
C.	34	09	11	07

	Cah.	Fan.	Alm.	Quar.
A.	10	05	08	02
B.	25	09	09	03
C.	36	03	06	01

te à la primera, que hace 34. arrobas, 9. lib. 11. onzas, y 7. adarmes, como igualmente ſe verà importa la ſegunda la cantidad de 36. cah. 3. fan. 6. alm. y 1. quartillo ; y á eſte reſpecto ſe obrarà con qualquiera otra ſuerte de eſpecies que ocurran diferentes, pues en todas ſe guarda el miſmo orden, pero ſiempre con atencion à las veces que la eſpecie menor, ſe comprehende, ò contiene en la mayor.

PROPOSICION XXI.

Del reſtar numeros denominados.

PAra reſtar numeros denominados, eſcribaſe la partida menor, debaxo de la mayor con el miſmo orden, y metodo que en la cuenta del ſumar, y ſe comenzarà à reſtar por la eſpecie menor, reſtando el numero inferior del ſuperior, y ſi no ſe pudiere por ſer el inferior mayor que el ſuperior, ſe tomarà la diferencia del inferior à la eſpecie mayor ſiguiente, cuya diferencia ſumada con el numero ſuperior ſe eſcribirà debaxo, llevando 1. para juntarlo con el numero inferior ſiguiente, y aſsi ſe continuarà con las demàs eſpecies haſta rematar la cuenta v.g.

1. De la cantidad A. se quiere restar la B. que se compone de grados, minut. y seg. digo assi de 36. à 60. (q supongo enla partida superior como queda dicho) vàn 24. y 12. que estàn en la partida mayor hacen 36. que escribo debaxo de los segundos, y llevo 1. y prosigo diciendo de 25. que està en la partida menor à 60. vân 35. y 18. que estân en la partida mayor hacen 53. que escribo debaxo, y llevo 1. que junto con el 18. de la menor hacen 19. y restados de 40. quedan 21. por lo que dirè, que vino al reciduo la cantidad C. de 21. grs. 53. min. y 36. seg.

	Grad.	Min.	Seg.
A.	40	18	12
B.	18	24	36
C.	21	53	36

Lo mismo, y aun con mas facilidad se conseguirà diciendo comenzando por los segundos, de 6. à 12. van 6. que escribo debaxo, y và 1. y 3. son 4. à 6. vàn 2. y 1. son 3. que pongo en su lugar, y và 1. y 4. que està en los minutos son 5. à 8. vàn 3. pongolo en su lugar, y prosigo de 2. à 6. van 4. y 1. son 5. que pongo debaxo, y va 1. y 8. de los grados son 9. à 10. và 1. pongolo debaxo, y llevo 1. y 1. son 2. à 4. van 2.

que

quedando por eſte modo (pueſto debaxo) concluida la cuenta con el miſmo reciduo que antes.

2. Si ſe huviere de reſtar de la cantidad A. la B. que ſe compone de arrobas, libras, onzas, y adarmes, ſe dirà aſsi: de 9. à 14. vàn 5. pongo el 5, y proſigo de 8. à 16. es 8. y 6. ſon 14. que eſcribo debaxo, y llevo 1. que junto con 14. hacen 15. à 25. van 10. y 10. ſon 20. que pongo en ſu lugar, y llevo 1. y 2. ſon 3. à. 8. van 5. y concluyo de 1. à 2. es 1. quedando por reciduo la cantidad C. de 15. arrob. 20. lib. 14. onz. y 5. adar. &c.

	Arrob.	Lib.	Onz.	Adar.
A.	28	10	06	14
B.	12	14	08	09
C.	15	20	14	05

3. Se quiere reſtar de la cantidad A. la B. que ſe compone de peſos fuertes, reales de plata efectivos, quartos, y mrs. comenzando por los mrs. digo de 3. à 4. và 1. y 2. ſon 3. q̄ pongo debaxo, y llevo 1. y 12. ſon 13.

	Peſos.	Rs.	Quart.	Mrs.
A.	25	03	13	02
B.	18	04	12	03
C.	6	08	12	03

â

à 17. vàn 4. y 8. ſon 12. que eſcribo en ſu lugar y và 1. y 4. ſon 5. à 10. vàn 5, y 3. ſon 8. que pongo debaxo, y và 1. y 8. ſon 9. à 15. vàn 6. y và 1. y 1. ſon 2. à 2. es nada, quedando finalizada la cuenta; por lo qual dirè que vino al reciduo la cantidad C. de 6. peſos fuertes, 8. reales de plata, 12. quartos, y 3. mrs.

4 A eſte miſmo modo ſe harà con otras eſpecies con reſpecto à ſus denominadòres; como ſi ſe quiere reſtar de la cantidad A. la B. que ſe compone de Cahices, fanegas, almudes, y quartillos, pues guardando el miſmo methodo que en las anteriores con atencion como digo à ſus denominadores, ſe verá reſulta por reciduo la partida C. de 3. cahices, 11. almudes, y 1. quartillo.

	Cah..	Fan..	Alm..	Quar.
A.	13	10	07	03
B.	10	09	08	02
C.	3	00	11	01

PROPOSICION XXII.

Del multiplicar numeros denominados.

VArios ſon los modos que nos ofrecen los Authores para trabajar las cuentas de multiplicar numeros denominados en los

caſos que en ellas frequentemente ocurren, quales ſon el multiplicar una eſpecie por otras muchas, diferentes, o muchas eſpecies por otras muchas; pero aunque todos ſon ſobre-ſeguros, de eſpecial ingenio,y laborioſos en ſus operaciones,ſolo dos modos ſon los que mas nos llevan la atencion en que realmente ſe comprehenden los demàs, aſsi por lo mas facil de ſu execucion, como porque eſtàn mas en uſo.

El primer modo, es reduciendo toda la cantidad q̃ ſe ha de multiplicar,à la eſpecie menor, poniendola en forma de quebrado, y lo miſmo el multiplicador, para con ellos, como ſi fueſſen dos quebrados formalizar la cuenta.

El ſegundo modo es, por partes aliquotas, deſpues de multiplicado todo el precio del multiplicador, por la partida multiplicanda, pues ſacando de eſta las partes aliquotas correſpondientes à las eſpecies inferiores del importe del multiplicador, ſe hallaràn los productos parciales para hallar el total de la cuenta; los exemplos en uno, y otro caſo aclararàn nueſtra idèa.

1. Se quiere multiplicar la cantidad

A.

A. por B. esto es: 8. cahices, 6. fanegas, 4. almudes, y 2. quartillos, por 4. pesos de à 8. rs. de plata; reduzgase lo primero la cantidad, ò partida multiplicanda à su ultima especie, multiplicando los 8. cahices por 12. fanegas que tiene 1. cahiz, añadiendo 6. y haràn 102. fanegas, y este producto multiplicado por 12. almudes que tiene 1. fanega, añadiendo 4. hacen 1228. almudes, los quales multiplicados por 4. quartillos que tiene 1. almud, añadiendo 2. componen 4914. quartillos, que serà numerador de un quebrado, cuyo denominador, serà el producto de los que han sido multiplicadores, esto es: de 12. por 12. y su producto por 4. que hacen 576. Despues se reduciràn los 4. pesos del multiplicador à maravedises, multiplicando el 4. por 8. rs. de plata, que tiene 1. peso, y su producto 32. por 16. quartos que tiene 1. real de plata, y su producto 512. por 4. mrs. que tiene 1. quarto, y harà todo 2048. mrs. el qual serà otro numerador de quebrado, cuyo denominador seràn los que han sido multiplicadores, esto es: 8. por 16. y por 4. que hacen 512. de forma, que

el

el quebrado multiplicando es $\frac{4914}{576}$ *ab.* y el multiplicador $\frac{2048}{512}$ *ab.* cuyos quebrados reducidos (p. 14.) como parece en la cuenta son el primero 273. enteros, y el segũdo 1. octavo cuyo producto es, 273. octavos, los quales reducidos à moneda corriente, en el denominador determinado de los pesos que hablamos, partiendo los dichos 273. entre 8. resulta, ò viene al producto 34. que seràn pesos, quedando al recidu 1. octavo de peso, que es un real de plata, por cuya causa dirè, que todo

	Cah.	Fan.	Alm.	Quart.
A	8	6	4	2
B.	4 ps. de à 8 rs. de pta.			
C.	34	1	0	0

```
                 1
                 4
    273         32
   2457        256
   4911 — 2048 — 273 (8
   ————   ————
    576 — 512 — 24      34. ps.
     72    256   —
      9     32   33
      1      8   32
                 —
                 1 rs. pta.
```

todo el producto importa la cantidad C. de 34. pesos de dicha moneda, y 1. real de plata.

2 Para resolver la misma propuesta por partes aliquotas, se multiplicaràn primero los enteros, esto es: Los 8. cahices por los 4. pesos, y hacen 32. despues para saber el valor que corresponde â las 6. fanegas; porque estas son la mitad de 1. cahiz, se sacará la mitad del precio de los 4. pesos que son 2. y se pondrán debaxo; y porque para saber el valor de los 4. almudes se necesita saber lo que vale una fanega, se sacará la sexta parte, à los 2. pesos, de las 6. fanegas, y seràn 2. reales de

	Cah.	Fan.	Alm.	Quart.
A.	8	6	4	2
B.	4 ps.			
	32			
	2	00	00	00
			14	$00\frac{8}{9}$
			01	$03\frac{1}{9}$
C.	34	01	00	00
X.	2	10	$2\frac{2}{3}$	
Z.	0	03	$2\frac{2}{9}$	

de plata, 10. quartos, 2. mrs. y 2. tercios de mrs. que es lo mismo que el valor de 12. almudes, y porque los 4. que estàn en la cuenta son su tercia parte, se sacará esta del precio de 1. fanega que esta en X. y serà de 14. quartos, y 8. novenos de mrs. que se colocaran en su lugar correspondiente, y en los demás sitios ceros, por evitar equivocacion; tambien porque 4. quartillos, componen 1. Almud, se hallarà el valor de este, sacando à los 14. quartos, y 8. novenos su quarta parte, que serà 3. quartos, 2. mrs. y 2. novenos, que valen los quatro quartillos que parecen en Z. y por que se hallan 2. quartillos en la cuenta, se sacarà la mitad de este valor, y serà de 1. quarto, 3. mrs. y 1. noveno que se pondràn donde corresponde, y sumando todos estos valores parciales (p. 20.) saldrà la cantidad C. producto total de la cuenta que vale los mismos 34. pesos, y 1. real de plata que, &c.

Como de los dos modos expressados se justifica, que este segundo sobre mas facil, acredita de una vez el producto de la cuenta

(razon porque està mas en uso) para mayor comprehension manifestarèmos su modo de obrar con otros exemplos.

3 Quierese saber 8. horas, 28. minutos, y 36. segundos de tiempo, quantos grados, minutos, y segundos hacen de circulo maximo, ù de la equinocial? multiplico lo primero, las 8. horas por 15. grados, que componen 1. hora, y hacen 120. que pongo debaxo como se vè, y porque à cada grado de la equinocial corresponden 4. minutos de tiempo, sacarè la quarta parte à los 28. minut. y resultan 7. grados, que pondrè debaxo de los 120. grados, y ultimamente porque cada 4. minut. seg. de tiempo, hacen 1. min. de equinocial, sacarè otra quarta parte de los 36. segundos dados, y seràn 9. que colocarè en el lugar de los min. y hecha la suma (p. 20.) importa todo 127. grados, y 9. ms. equinociales, correspondientes à el valor de las 8. hor. 28. min. y 36. seg. de tiempo, &c.

hor.	min.	seg.
8	28	36
15 grs.		
120		
7	00	00
	09	00
127	09	00

Quie-

4 Quierese asimismo multiplicar la cantidad A. de pies, pulgadas, lineas, y puntos, por la de B. de solos pies. Multipliquense primero los 16. pies por los 12. como parece, y ponganse en sus lugares; y porque 12. pulgadas hacen 1. pie, y hai 10. en la cuenta, saquese la mitad à los 12. pies, y seràn 6. valor de 6. pulgadas, cuya mitad 3. serà el de 3. pulgadas, de cuyo numero sacada la tercia parte serà 1. y valor de la una pulgada que falta para las 10. de la cuenta, que se pondrán debaxo de la partida de los pies; luego para hallar el valor de las 10. lineas, se sacarà la mitad al valor de una pulgada, que serà de 6. lineas, y de esta su mitad 3. y de esta su tercia

	Pies..	pulg..	lin..	punt.
A.	16	10	10	6
B.	12 pies.			
	32			
	16			
	6	00	00	00
	3	00	00	06
	1	00	00	00
		06	00	00
		03	00	00
		01	00	00
			06	00
C.	202	10	06	00

cia

cia parte 1. que ſe pondrà todo en el lugar de las pulgadas, y ultimamente ſe ſacarà la mitad del valor de 1. linea, y ſerà 6. que ſe pondrà en el ſitio de las lineas, porque ſon 6. los puntos de la cuenta, y ſumados todos los productos parciales, ſerà el total de la cuenta C. que vale 202. pies, 10. pulgadas, y 6. lineas.

Sin embargo de lo que tenemos dicho; reſultarà lo miſmo, reduciendo à ſu ultima eſpecie la cantidad A. ò partida multiplicāda; multiplicando los 16. pies, por 12. pulgadas, que tiene cada uno, añadiendo 10. y ſu producto 202. otra vez por 12. lineas, que tiene 1. pulgada añadiendo 10. y ſu producido 2434. ſe multiplicarà otra vez por 12. puntos que tiene 1. linea añadiendo 6. y compondrà todo 29214. que ſerà numerador de un quebrado, cuyo denominador ſerà el producto de todos los que han ſido multiplicadores; eſto es; de 12. por 12. que hacen 144. y eſte producto por 12. que hacen 1728. el qual quebrado ſe multiplicarà por los 12. pies del multiplicador, ò lo que es lo miſmo, por 12. enteros; y para proceder con mas facilidad, ſe reducirà

cirà

cirà, ò abreviarà el modo de la multiplicacion (p. 14.) y quedarà en la una parte el quebrado 29214. ciento quarenta y quatro *ab.* y en la otra parte la unidad como se vè, y por tanto se partirà el numerador 29214. entre su denominador 144. y se verà les cabe à 202. que seràn pies, y sobràn 126. en el reciduo, y porque estos se deben multiplicar por 12. pulgadas que tiene 1. pie, y partir su producto entre los mismos 144. se ahorrarà la multiplicacion segun diximos (Nota 3. fol. 100.) sacando al dicho divisor 144. su tercia y quarta parte que serà 12. y divisor de los 126. y hecha la particion les cabe à 10. que seràn pulgadas, y queda al reciduo 6. que se ha de multiplicar por 12. lineas que tiene 1. pulgada, y partir su producto al mismo 12. y para evitar la multiplicacion se le saca-

1
3
29214 — 12
1728 — 1
432
144

12
48
29214(144
288 202
414 1
288 3
126(12
12 10
..6

ſacarà al diviſor 12. ſu quarta y tercia parte, y vendrà al ultimo quociente la unidad, por lo que partidos los dichos 6. del reciduo, à 1. reſulta el miſmo 6. que ſeràn lineas, manifeſtando por eſte modo el producto total de la cuenta ſer los miſmos 202. pies, 10. pulgadas, y 6. lineas que antes.

Para multiplicar muchas eſpecies por otras muchas (que es el otro caſo) por el metodo de los quebrados, ſe obſervarà lo miſmo que en el antecedente, reduciendo la partida multiplicanda, y multiplicador à dos quebrados, y obrando con ellos haſta concluir la cuenta, ſaldrà lo que ſe pretende v. g.

1. Se quiere multiplicar la cantidad A. que ſe compone de 4. quintales, 3. arrobas. 10. libras, y 8. onzas por la B. de 5. peſos fuertes, 6. reales de plata de dicha moneda, 10. quartos, y 2. mrs. reduzgaſe la partida multiplicanda A. á ſu infima eſpecie de onzas, multiplicando los 4. quintales por 4. arrob. que tiene 1. quint. agregando 3. y ſu producto 19. por 25. lib. que tiene 1. àrrob. añadiendo 10. y ſu producto 485. multiplicado por 16. onz. que

tiene 1. lib.agregando 8. hace todo 7768. cuya cantidad será numerador de un quebrado, y su denominador el producto de 4. por 25. y por 16. que han sido multiplicadores que hace 1600. assimismo se reducirà el multiplicador à otro quebrado multiplicando los 5. pesos fuertes, por 10. reales de plata que tiene cada uno, añadiendo 6. y su producto 56. por 17. quartos, que tiene 1. real de plata agregando 10. y su producto 962. por 4. mrs. que tiene 1. quarto añadiendo 2. que hace 3850. que serà numerador del otro quebrado, cuyo denominador será el producto de los multiplicadores, ò denominadores que son 10. por 17. y por 4. que hacen 680. los quales dichos quebrados multiplicados (p. 14.) producen $\frac{29906800}{1088000}$ *ab.* que reducido à moneda corriente partiendo el numerador 29906800. entre el denominador 1088000. (apartados dos ceros de una, y otra cantidad, por desembarazar la particion) salen al quociente 27. pesos, y sobran en la cuenta 5308. los quales se han de multiplicar por 10. rs. de pla-

plata, quẽ tiene 1. peso (para hacer el quebrado resultante rs. de plata,) y su producto partirlo entre el mismo divisor; pero se puede evitar la multiplicaciõ sacando la decima parte al dicho divisor, y serà 1088. entre los quales se partiràn los referidos 5308. y se verà les cabe à 4. y porque el sobrante q̃ es 956. se ha de multiplicar por 17. qs. que tiene 1. real de plata, y su producto partirlo entre el mismo antecedente divisor 1088. por ahorrar la multiplicacion (si se quiere) se le sacarà

	Quint.	arrob.	lib.	onz.
A.	4	3	10	8.
B.	5.p.	10.r.	10.q.	2.m.
C.	27.	04.	14.	$3\frac{3}{4}$

$\frac{7768}{1600}$ — $\frac{3850}{680}$ — $\frac{29906800}{1088000}$

299068(00(10880(00
21760 — 27. pesos. C.
81468
76160
5308 (1088
4352 — 4 rrs.
956 (64
64 — 14. quart.
316
256
60 (16
48 — $3 + \frac{12}{16}$ mrs. ($\frac{3}{4}$)
12

al

al dicho divisor su decima septima parte, que es 64. entre los quales se partirán los referidos 956. y se verâ sale al quociente 14, y sobran 60. que se han de multiplicar por 4. mrs. que tiene 1. quarto, y su producto partirlo al mismo divisor 64. pero sacando à este su quarta parte se evitara la multiplicacion, y asi se partirán los referidos 60. entre 16. quarta parte de los 64. del divisor, y sale al quociente 3. y sobran 12. diez y seis *ab*. esto es, 3. mrs. y tres quartos de mrs. por lo que dirè que todo el producto de la cuenta es la cantidad C. que se compone de 27. pesos fuertes 4. rs. de plata de dicha moneda, 14. quartos, 3. mrs. y 3. quartos de mrs.

Si el Operante en lo que hemos referido quisiere usar de los quebrados multiplicando, y multiplicador en los terminos de abreviacion que diximos (p. 14.) se verà que por este medio el quebrado multiplicando queda reducido á 971. ciento sesenta *ab*. y el del multiplicador à 77. diez y siete *ab*. cuyos quebrados multiplicados hacen el producto de $\frac{74767}{2720}$ *ab*. el qual reducido

à

á moneda corriente del modo que se hizo antecedentemente resultan los mismos 27. pesos fuertes, 4. rs. de plata, 14. quartos, 3. mrs. y $\frac{3}{4}$ &c.

```
971
1942
3884      77
7768  —  385(0  —  74767
1600  —   68(0  —  2720
320       34
160       17
```

2. Para hacer la operacion de esta misma cuenta por partes aliquotas, se multiplicaran primero los enteros, esto es, los 4. quintales por todo el precio, diciendo 4. veces 5. son 20. pongase debaxo, y prosigase diciendo 4. quintales por 6. reales hacen 24. reales de plata, ó 2. pesos fuertes, y 4. reales que se pondrán en sus lugares como parece, despues mul-

```
74767 (2720
5440    27
20367
19040
 1327 (272
 1088    4
  239 (16
  16     14
   79
   64
   15 (4
   12    3 + 3/4
    3
```

multipliquenſe los 4. quintales por los 10. quartos, y hacen 40. ò 2. reales de plata, y 6. quartos que ſe pondràn donde correſponde, y ultimamente, ſe multiplicaràn dichos 4. quintales por 2. mrs. y hacen 8. mrs. ò 2. quartos que ſe colocaràn en ſu lugar.

Deſpues porque el 3. de las arrobas ſon lo miſmo que los 3. quartos de 1. quintal, ſe tomarà una parte proporcional de todo el precio,

Quint.	arr.	lib.	onz.
4	3	10	8
5 p.	6 r.	10 q.	2 m.
20	00	00	00
2	04	00	00
	2	06	00
		2	00
2	08	05	01
1	04	02	02 $\frac{1}{2}$
	2	14	00 $\frac{1}{2}$
	2	14	00 $\frac{1}{2}$
		4	03 $\frac{1}{4}$
27	04	14	03 $\frac{3}{4}$
	X	9	2 $\frac{1}{2}$

de forma que ſerà la mitad de èl, 2. peſos, 8. rs. de plata, 5. quartos, y 1. mrs. valor de

2.

2. arrob. que ſe pondra cada coſa donde correſponde, y ſacando de eſta mitad otra mitad ſerá 1. peſo, 4. rs. 2. quartos y 2. y medio ms. valor de la una arroba que falta para las 3. que hai en la cuenta, que ſe pondràn debaxo del valor cada coſa donde correſponde; y porque el valor de 1. arroba es lo miſmo que el de 25. lib. y hai 10. en la cuenta, ſe ſacara del dicho valor de una arroba, ó 25. lib. ſu quinta parte, que ſerà de 2. rs. 14. quartos y medio mrs. valor de 5. libras, que pueſto repetido otra vez donde toca, ſe completaràn las dichas 10. libras; pero como para ſaber lo que pertenece á las 8. onzas, que hai demàs en la cuenta, es neceſſario ſaber lo que vale una libra, ò 16. onzas, ſe ſacarà al valor de las 5. libras ſu quinta parte que es 9. quartos y 2. y medio mrs. y eſte ſera ſu valor como ſe vè en X. del qual ſacada ſu mitad que es 4. quartos, y 3. y 1. quarto mrs. ſerà valor de las 8. onzas que ſe pondràn en la cuenta.

Hecho eſto ſe ſumaràn todas las partidas como ſe previene en las (pp. 12. y 20.) y ſe verà reſulta por producto la miſma canti-

dad

dad de 27. pesos, 4. reales 14. quartos; 3. mrs. y 3. quartos, que, &c.

Del mismo modo se obrarà en todas las demás especies que ocurran, teniendo siempre presente, para su formalidad, los denominadores de los que se quieren multiplicar, como queda advertido en la tabla fol. 107. ù otras que se hallaren en los Autores para este efecto.

PROPOSICION XXIII.

Del partir numeros denominados.

EN las operaciones de partir numeros denominados, ocurren los mismos dos casos que en el multiplicar; esto es, el partir muchas especies por una, ò muchas especies, por otras muchas, y en uno, y otro caso se reducirà cada partida del dividendo, y divisor à su infima especie, poniendolas en forma de quebrados, los quales partidos en la forma ordinaria, y reducido el quebrado quociente à la especie del dividendo, quedarà acavada la cuenta; pero para proceder

ſeder metodicamente, expondrèmos ſu practica fundada en los miſmos exemplos que tratamos del multiplicar, donde ſe juſtificarà la realidad de lo dicho en ellas, y exactitud de las que quedan pueſtas, v. g.

1. Por 34. peſos de à 8. reales de plata de à 16. quartos cada uno, y 1. real de la miſma moneda que ſe ven en A. ſe compraron ciertos Cahices, Fanegas, Almudes, &c. valiendo cada Cahiz 4. peſos ſeñalados en B. y ſe quiere ſaver quantos Cahices, Fanegas, &c. ſe compraràn? reduzganſe los 34. peſos y 1. real de plata à la eſpecie de quebrado, multiplicando los 34. peſos, por 8. reales de plata que tiene cada uno agregando 1. y hacen 273. que ſerà numerador, cuyo denominador ſerà el 8. que ſirviò de multiplicador, el qual partido entre 4. ò lo que es lo miſmo, entre los 4. peſos que vale cada Cahiz, reſultan al quociente 273. treinta y dos *ab.* que reducidos à la eſpecie de Cahices, Fanegas, Almudes, &c. que ſe trata, partiendo el numerador 273. entre el denominador 32.

B-

ſalen 8. Cahices, y quedan en el reciduo 17. treinta y dos *ab.* de Cahiz, que ſe reducirà à fanegas, multiplicãdo por 3. los 17. que hacen 51. y partiendo eſte producto á 8. quarta parte de 32. (atento à que los 17. ſe havian de multiplicar por 12. y partir ſu producto à 32. y no tener eſte numero mas que quarta parte 8. y eſte no tener la tercia ſegun la nota 3.) y ſe verà les cabe à 6. fanegas, quedando al reciduo 3. los quales multiplicados (por la

Peſ. Rs.	
A. 34 1	4 peſ. B.
8	8
273	32

$$\frac{273}{8} \times \frac{4}{1}\ (32)$$

273 (32
256 8 Cah. C.
17
3
51 (8
48 6 Fan.
3
3
9 (2
8 4 Alm.
1
4
4 (2
4 2 quar.
0

la razon que queda referida) por 3. y partidos à 2. quarta parte del 8. ultimo divisor, les cabe à 4. Almudes, y quedan al reciduo 1. que multiplicados por 4. quartillos, que tiene 1. Almud, y partidos al ultimo divisor 2. salen justamente 2. quartillos, por lo qual dirè, que con los 34. pesos de à 8. reales de plata cada uno, y 1. real de plata de la misma moneda, valiendo cada 1. Cahiz 4. pesos, se compraron 8. Cahices, 6. Fanegas, 4. Almudes, y 2. quartillos, como parece en C.

2. Quierense partir 202. pies, 10. pulgadas, y 6. linèas que se vèn en A. entre 12. pies, que se hallan en B. reduzgase la partida dividenda à su infima especie de puntos, multiplicando los 202. pies, por 12. pulgadas, que tiene 1. pie añadiendo 10. y su producto 2434. por 12. lineas que tiene 1. pulgada, añadiendo 6. y este producto que es 29214. por 12. puntos que tiene 1. linea, y serà todo 350568. munerador de un quebrado, cuyo denominador serà el producto de los que han

sido

sido multiplicadores, esto es, de 12. por 12. que son 144. y este producto otravezpor 12. que hacen 1728. el qual quebrado, se partirà entre los 12. pies del divisor, ò entre 12. enteros, en forma de quebrado como parece en la cuenta; pero para mayor facilidad de

Pies..pulgad..lin.. pies.
A, 202 10 6 12 B,

541
1623
4869
14607
29214
87642
350568

1728 X 12/1 X 541 (32 / 16 pies C.
864
288
96
32

541
32
221
192
29
3
87 (8 / 10 pulg.
8
07
3
21 (2 / 10 lin.
2
01
12
12 (2 / 6 punt.
12
00

la operacion , se sacarà à los numeradores partes aliquotas , y quedarà por este modo reducido el quebrado dividendo à $\frac{29214}{1728}$ *ab.* y el divisor à 1. entero , ò lo que es lo mismo, (reduciendo el dividendo á minimos terminos) al quebrado 541. treinta y dos *ab.* por lo que partiendo su numerador 541. entre su denominador 32. para hacerlos pies , les cabe à 16. y porque quedan en el reciduo 29. y se han de multiplicar por 12. y partir su producto à 32 para vèr las pulgadas , se le sacarà al divisor 32. su quarta parte , que es 8. y los 29. del reciduo se multiplicarán por 3. que hacen 87. (por no tener el 8. tercia parte como se dixo en la *Nota* 3.) los quales partidos entre los 8. sale al quociente 10 pulgadas, y sobran al reciduo 7. que multiplicados por 3. (por la razon antecedente ,) y partiendo su producto 21. à 2. quarta parte del 8. del divisor , les cabe à 10. lin. y sobra 1. al reciduo que multiplicado por 12. puntos que tiene una linea , y partido entre el ultimo divisor 2. les cabe à 6. y assi dirè que partiendo 202. pies , 10. pulga-

das, y 6. lineas entre los dichos 12. pies; ſale al quociente C. de 16. pies, 10. pulgadas, 10. lineas, y 6. puntos, &c.

Aſsimiſmo ſe pretende ſaber 127. grds. y 9. min. de circulo maximo de la Equinocial, à quantas horas, grados, min. ſeg. &c. de tiempo del primer movil correſponden? reſpecto de q̃ cada hora de tiempo contiene 15. grados de la Equinocial ſe partiràn los dichos 127. grds. entre 15. y ſe verà viene al quociente 8. horas, y ſobran 7. grds. y porque à cada grado Equinocial correſponden 4. min. de tiempo, ſe multiplicaràn los dichos, 7. grds. por 4. y haràn 28. min. y por que à cada min. Equinocial, correſponden 4. de tiempo, ſe multiplicaràn los 9. min. por 4. y ſu producto 36. ſeràn ſegundos de tiempo,

127(15		
120	8	
7		9
4		4
28		36

por lo que dirè que à los 127. grados, y 9. min. Equinociales, correſponden 8. hor. 28. min. y 36. ſeg. de tiempo, &c.

Tambien ſe puede hacer eſta cuenta partiendo como antes los 127. grados

en-

entre 15. que tiene una hor. y ſe verà les cabe à 8. hor. y ſobran 7. grados, que reducidos à min. multiplicandolos por 60. añadiendo 9. hacen 429. que partidos entre 15. reſultan al quociente, 28. min. y ſobran 9. que reducidos à ſegundos multiplicandolos por 60. hacen 540. y partidos entre los miſmos 15. ſalen 36. ſegundos, ò lo que es lo proprio, multiplicando los referidos 9. por 4 reſultan tambien dichos 36. ſegundos que antes.

```
127(15
120  8
---
  7
 60
---
429(15
 30  28
---
129
120
---
  9
 60
---
540(15
 45  36
---
 90
 90
---
 00
```

Finalmente tambien ſe puede executar, reduciendo los 127. grs. y 9. min. à minutos que hacen 7629. y tambien los 15. grados correſpondientes à 1. hor. de tiempo que hacen 900. min. partaſe una cantidad entre otra como parece, y vendrà al quociente 8. horas, y porque ſobran 429. min. multiplicados por 60. ſu producto que es 25740. ſe partirà entre los miſmos 900.

y ſale al quociente 28. min. y ſobran 540. que vueltos à multiplicar por 60. ſu producto 32400. ſe partiran à los miſmos 900. y ſaldràn como antes los miſmos 36. &c.

2. Quiereſe ſaber con 27. peſos fuertes, 4. reales de plata de dicha moneda, 14. quartos, 3.mrs. y 3. quartillos que eſtàn en A que ſe compraron 4. quintales, 3. arrobas, 10. libras, y 8. onzas que ſe hallan en B. à como ſaliò cada quintal? reduzgaſe la partida dividenda à la eſpecie de ſu quebrado, y compondrá el de $\frac{74767}{2720}$ *ab*. aſsimiſmo reduzgaſe tambien el diviſor, y ſe hallarà ſer el de $\frac{7768}{1600}$ *a b*. cuyos quebrados ſe partiràn uno entre otro en la forma ordinaria, para el quociente reducirlo à la eſpecie del dividendo; pero

```
7629(900
7200 8
 429
  60
25740(900
1800   28
 7740
 7200
  540
   60
324(00(9(00
 27      36
 54
 54
 00
```

pero porq̄ dichos quebrados son algo crecidos de q̄ resultara al quociente otro mucho mas crecido, se podra facilitar el modo de la particion (por lo q̄ prevenimos en las advertencias de los quebrados) sacādo partes aliquotas à numeradores, y denominadores, y assi sacando la decima parte à los denominadores quedan en 272. y 160. y sacando à estos numeros su octava parte resultan 34. y 20. à cuyos numeros sacada su mitad quedan en 17. y 10. los denominadores despues para los numeradores se verà p. 6. q̄ numero mide

A. 27. p. 4. r. 14. q. 3. $\frac{3}{4}$ ms.
B. 4. qs. 3. ar. 10. lib 8. onz.
C. 5. p. 6. rs. 10. q. 2. ms.

4
8
77
$\frac{74767}{272(0}$ X $\frac{7768}{160(0}$ X $\frac{385}{68}$
34 20
17 10
5

385(68
340 5
450(68
408 6
42(4
4 10
02

à entrambos, esto es, à los 74767. y 7768. y se hallarà ser 971. por lo q̄ sacando à dichos numeros

meros los 971.partes,(que se consigue partiendo dichas dos cantidades entre el referido numero 971.) se verà quedan en la una parte 77. y en la otra 8. por numeradores,de forma que el dividendo queda reducido à 77. diez y siete *ab.* y el divisor en los minimos terminos de 4. quintos, y porque assi los numeradores como los denominadores son numeros entre si primos se hará la particion con estos dos quebrados, y salen al quociente 385. sesenta, y ocho *ab.* cuyo quebrado se reducirà à la especie de la moneda que se trata,partiendo los 385. entre 68. y se verà les cabe à 5. y sobran al reciduo 45. los quales multiplicados por 10 reales de plata que tiene 1. peso son 540. y partidos à los 68. les cave à 6 quedando al reciduo 42. y porque estos para ver los quartos, se han de multiplicar por 17. y partir despues à los 68. se le sacara à estos su decima septima parte que son 4. y divisor de los 42. evitando la multiplicacion, y assi partiendo los dichos 42. à 4. les cave à 10. y quedan al reciduo 2. y porque estos se deven multiplicar por 4. mrs. y partir su producto al mismo di-

yi-

viſor 4. no havrà mas que hacer, mediante que de ſu reſulta ſale al quociente, el miſmo 2. por todo loqual dirè que haviendo comprado con 27. peſos fuertes, 4 reales de plata, 14. quartos, 3. mrs. y 3. quartillos de mrs. los 4. quintales 3. arrobas, 10. libras, y 8. onzas, ſale cada quintal por 5. peſos fuertes, 6. reales de plata, 10. quartos, y 2. mrs. que ſe ven en C. los miſmos que ſe manifieſtan en la cuenta del multiplicar.

Nota, que ſi como ſe hizo la cuenta con los dos quebrados reducidos, ſe huviera executado con ellos ſin ſacar dichas partes, ſaldria al quociente el quebrado $\frac{119627200}{21128960}$ *ab.* con el qual obrando como antes para la reducion à la eſpecie de moneda que ſe trata, reſultaria lo miſmo que antes; aunque por modo mas trabajoſo.

Nota tambien que ſi en los dos quebrados dividendo, y diviſor, ſolo ſe hallaràn partes aliquotas en ſus numeradores, y no en ſus denominadores por ſer numeros entre ſi primos, ò al contrario, ſe ſacarian las partes que ſe hallaran bien en los nu-

meradores, ò en los denominadores, y de la forma que quedasē los quebrados se obraria con ellos en la particion, resultando siempre el mismo quociente.

Finalmente se pretende saber 10. horas 22. minutos, y 39. segundos de tiempo. à quantos gros. minutos segundos &c. corresponden de la equinocial?

Antes de satisfacer à la propuesta se deve tener entendido, segun lo que diximos en *nuestro Marinero instruido*, que los terceros de tiempo partidos entre 4. daràn segundos equinociales, los segundos partidos à 4. dan minutos, los minutos dan grados, y las horas partidas entre 4. dan parte de un arco de la equinocial que cada una vale, 60. gros. esto supuesto:

Partanse las 10. horas entre 4. y resultan dos arcos y medio de à 60. grs. que son 150. gros. partanse los 22. min. à 4. y saldràn 5. gros y 30. min. partanse los 39. segundos à 4. y seràn 9. min. y 45. segundos, y sumado todo importan 155. gros. 39. min. y 45. segundos equinociales correspondientes à las 10. horas, 22. min. y 39. segundos de tiempo, &c.

10	22	39
150	00	00
5	30	00
	9	45
155	39	45

CO.

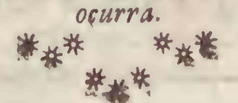
COROLARIO GENERAL, QUE DIMAna de todas las proposiciones antecedentes.

HAviendo dicho al principio de esta obra en las cuentas de multiplicar, y partir, que de su inteligencia nacia el modo entre otras cosas de reducir una especie de moneda á otra (y lo mismo de las de peso, y medida) ya sea la mayor en la menor, ò al contrario; satisfaciendo à lo que en aquel lugar prometimos digo assi.

Varios son los modos con que en esta parte se goviernan los Autores, para que sin mucha fatiga se logre el fin que se desea, sin valerse en quanto sea posible de los medios regulares, que ofrece una multiplicacion, ò particion crecida; pero entre ellos el que mas à todos se aventaja es, el que vulgarmente se dice Flamenquilla, ò Francesilla, el qual no es otra cosa, que tomar en la memoria, diferentes tablas, ò abacos de numeros digitos, en las diversas especies que regularmente se ofrecen, como son de Pesos, reales, quartos, mrs. &c. y con ellos procediendo de memoria por multipli-

tiplicacion, ò particion, facilitan las operaciones, sin tener à la vista el multiplicador, ò partidor; por donde al parecer se hace mas plausible el trabajo de la cuenta, aunque substancialmente es lo mismo que si se obrase con el multiplicador, y partidor de presente, cuyo uso està tan en practica, que nos motiva està razon à explicarla con algunos exemplos, capaces de su inteligencia; pero antes como digo se han de tener en la memoria los abacos, ò tablas siguientes, y otras de que por este medio quiera valerse el Arithmetico, bien sean de las especies de medida, como de las de peso, de este, ù otros Reinos, ò Provincias, pues de hacerlo asi, pende el acierto, y facilidad de sus operaciones.

Nota. Por evitar prolixidad, omitimos relacionar en las operaciones siguientes, el modo que se ha de observar en ellas para la practica, mediante que entendida esta en los exemplos que adelante se expressaràn, se deberà obrar lo mismo en qualquiera caso que ocurra.



TA-

TABLA
PARA LAS REDUCIONES DE MONEDAS.

Pesos fuertes.	Rs. de plata efectivos.	Ps. de a 8. rs. de plata.	Reales de plata.	Pesos Provinciales.	Reales de vellon.	Rs. de plata efectivos.	Quartos.
1..	10	1.	8	1..	15	1..	17
2..	20	2..	16	2..	30	2..	34
3..	30	3..	24	3..	45	3..	51
4..	40	4..	32	4..	60	4..	68
5..	50	5..	40	5..	75	5..	85
6..	60	6..	48	6..	90	6..	102
7.	70	7..	56	7..	105	7..	119
8.	80	8..	64	8..	120	8..	136
9..	90	9..	72	9..	135	9.	153

Rs.de pta.de comercio.	Quartos.	Reales de vellon.	Quartos.	Rs. de plata efectivos.	Maravedis	Rs.de pta.de comercio.	Maravedis.
1..	16	1..	8ym.	1..	68	1..	64
2..	32	2.	17	2.	136	2..	128
3..	48	3..	25ym.	3..	204	3..	192
4.	64	4	34	4.	272	4.	256
5..	80	5	42ym.	5..	340	5..	320
6..	96	6	51	6..	408	6.	384
7.	112	7.	59ym.	7.	476	7..	448
8..	128	8	68	8.	544	8..	512
9..	144	9..	76ym.	9..	612	9..	576

Reales de vellon.	Maravedis.	Escudos de Rey.	Reales de vellon.	Ducados de plata.	Reales de plata.	Ducados de vellon.	Reales de vellon.
1..	34	1..	10	1..	11	1..	11
2..	68	2.	20	2..	22	2..	22
3..	102	3..	30	3..	33	3..	33
4..	136	4..	40	4.	44	4.	44
5..	170	5..	50	5.	55	5..	55
6..	204	6..	60	6..	66	6.	66
7..	238	7..	70	7.	77	7	77
8.	272	8..	80	8..	88	8..	88
9..	306	9..	90	9..	99	9..	99

Con el conocimiento de las referidas tablas, y otras que para su intento pueda formar el que gustare de trabajar por este estilo, resolvera como queda dicho qualquiera reducion, cuya practica se verà en los siguientes exemplos.

1. De la reduccion de pesos de à 8. reales de plata, a reales de la misma moneda.

Quierese saber 495. pesos de à 8. reales de plata cada uno, quantos reales son de dicha moneda? para hacer esta operacion, pongo la citada cantidad de los 495. pesos à parte con una raya debaxo; y digo (teniendo en la memoria su abaco) 4. pesos, son 32. reales de plata, pongolos debaxo, de forma que la unidad de los 32. caiga debaxo de los referidos 4. y prosigo diciendo, 9. pesos son 72. reales que coloco debaxo de los 32. adelantando la unidad, y finalmente digo 5. pesos, son 40. reales que tambien coloco debaxo de los 72. adelantando la unidad como se ve en la cuenta, hecho esto, sumo todas tres partidas, y veo que hacen 3960. y tantos son los reales de plata, que valen los 495. pesos.

4	9	5		
3	2			
	7	2		
		4	0	
3	9	6	0	

2. Reducir reales de plata, à los pesos dichos.

SI por el contrario se quieren reducir los 3960, reales de plata de à 16. quartos cada uno, en pesos de a 8. reales de dicha moneda? (que servirà de probar la antecedente) se pondrà la cantidad de reales dada como parece, y se dirà: en los 39. reales hai 4. pesos, y sobran 7, reales pongase el 4. debaxo del 9. de los 39., y los 7. restantes encima, y prosigase (haciendo decena el 7.) en 76. reales hai 9. pesos, y sobran 4. reales escrivase el 9. debaxo del 6. y el 4. que sobra arriba, y sirviendo este de decena con el cero siguiente, se concluirà diciendo, en 40. reales hai 5. pesos, y sobra nada, ponganse el 5. debaxo del cero, y se dirà que los 3960. reales de plata, hacen los mismos 495. pesos.

74
3960
495

3. De la reducion de maravedices à reales de vellon.

QUierese saver 45620.mrs.quantos rs, de vellon hacen; ponganse à parte como que-

queda dicho, y digase, 45. maravedis hacen 1. real, y sobran 11. mrs. pongase el 1. debaxo de 5. de los 45. y encima los 11. restantes, y prosigase 116. mrs. hacen 3. reales, y sobran 14. mrs. pongase el 3. debaxo del 6. y el 1. sobre el 1. de la decena de los 114. y prosigase diciendo, en 142. mrs. hai 4. reales, y sobran 6. mrs. pongase el 4. debaxo del 2. de la cantidad, y el 6. encima del 2. y ultimamente, digase, en 60. mrs. hai 1. real, y sobran 26. mrs. pongase el 1, debaxo del cero de la cantidad, el 6. sobrante de los 26. encima, y el 2, sobre el 6. de los 60. y separando los dichos 26. con una division, se dirà que los dichos, 45620. mrs. hacen 1341. reales, y 26. mrs. de vellon.

```
    1 (2
 1146(6
  45620
 ----------
 1341...26
```

4. *De la reducion de reales de vellon, à maravedises.*

SI por el contràrio se quiere saver 1341. reales, y 26. mrs. de vellon quantos mrs. componen? ponganse à parte como parece, y digase 1. real son 34. mrs. ponganse de-

baxo de la raya, de forma que la unidad de los 34. este debaxo del 1. y sigase diciendo 3. rs. son 102. mrs. pongase debaxo de los 34. adelantando la unidad, y prosigase 4. reales son 136. maravedises coloquense como se vè, adelantando tambien la unidad, y ultimamente, digase 1. real son 34. maravedises que se pondràn en su lugar de la misma forma, y debaxo los 26. maravedises en el modo ordinario, sumense todas las partidas, y serà el total 45620. y tantos maravedises son los que componen los 1341. reales, y 26. maravadises de vellon que salieron antes.

```
 1341   26
----------
 34
 102
  136
    34
    26
----------
 45620
----------
```

5. *Reducir quartos, à reales de velon.*

QUierese reducir la cantidad de 841342 quartos á rs. de vellon? aunque esta operacion se puede hacer del modo que hemos dicho antecedentemente, hacien-

ciendo la citada partida de quartos, mrs. multiplicandola por 4. y su producido convertirlo en rs. no obstante, por seguir el methodo comenzado expondrèmos su operacion evitando el quebrado que ocasiona el real de vellon, respecto de que 17. quartos son lo mismo que 2. rs. de vellon, ò 1. real de plata efectivo; y assi puesta la cantidad como parece se dirá: 84. quartos son 4. rs. de plata efectivos, que son 68. quartos, y sobran 16. pongase el 4. debaxo del 4. de los 84. y los 16. restantes encima; despues digase 161. quartos hacen 9. rs. de plata (de los que hablamos) que son 153. y sobran 8. pongase el 9. debaxo del 1. y el reciduo 8. encima, y prosigase diciendo 83. quartos hacen 4. rs. que son 68. y sobran 15. quartos, pongan el 4. debaxo del 3. de los quartos, y los 15. restantes encicima de los 83. y sigase diciendo, 154. quartos, son 9. rs. que hacen 153. y sobra 1. pongase el 9. debaxo del 4. y el 1. restante encima, y porque este 1. sobrante con el 2. de la cantidad no compone real de plata efectivo, se pondrà un cero debaxo del 2. y se apartarán, ò separarán con

un

un diſtintivo los 12.que ſeràn quartos; hecho eſto dupliqueſe la cantidad, que eſtà debaxo de la raya, q́ es de 49490. rs. de plata efectivos, añadiendo 1. real de vellon, y 3. quartos y medio, que hacen los 12. quartos ſeparados, y harà todo 98981. rs. y 3 medio quartos de vellon, dimanados de los 841342. quartos.

10
1685(1
84134(2
―――――――
49490 — 12
1 — 3 $\frac{1}{2}$
―――――――
98981 — 3 $\frac{1}{2}$
―――――――

6. *De otro modo.* Lo miſmo ſe evidenciarà duplicando antes la expreſſada cantidad de quartos; eſto es, los 841342. que ſon 1682684 ochavos, pues obrando con ellos (preſente la Tabla de reales de plata efectivos à quartos) ſe harà de eſta forma, como ſi fueran todos quartos; 168. hacen 9. rs.de vellon, y ſobran 15. pongaſe el 9. debaxo, y el 15. encima como ſe ha dicho, y digaſe 152. hacen 8. y ſobran 16.y pueſtos en ſus luga-

110
1563(2
168268(4
―――――――
98981 — 3 $\frac{1}{2}$
―――――――

lugares, prosigase 166. hacen 9. y sobran 13. coloquense como se vè, y digase 138. hacen 8. reales, y sobran 2. pongase el 8. en su lugar, y el 2. sobrante sobre èl, y digase ultimamente que 24. hacen 1. real y sobran 3. quartos y medio, que es la misma cantidad de 98981. rs. y 3 quartos, y medio que saliò antes.

7. Lo referido en las dos operaciones antecedentes se justifica, suponiendo que se quieren *reducir los dichos 98981. reales y 3. y medio quartos de vellon o quartos* consiguiendolo de esta forma; saquese lo primero de la cantidad su mitad que son 49490. rs. de plata efectivos y 12. quartos, la qual puesta à parte como parece se dirà 4. reales hacen 68. despues 9. son 153. que se iràn colocando como se ve y està prevenido, despues se dirà: 4 rs. hacen 68. luego 9. son 153. y ultimamente, mas 12. quartos, todo adelantando la unidad, cuya suma hace la cantidad de 841342. quartos,

```
49490 .....12
68
 153
  68
   153
     12
841342
```

tos, procedentes de los 98981. reales de vellon, y 3. y medio quartos.

8. Igualmente saldrà lo mismo con el todo de la cantidad 98981. reales, y 3. y medio quartos; porque suponiendo para la operacion fuessen reales de plata efectivos, se dirà assi: 9. son 153. que puestos como parece, se dirà despues, 8. son 136. pongase adelantando la unidad, y sigase 9. son 153. luego 8. son 136. y ultimamente 1. son 17. y puesto todo adelantando la unidad se agregarán 7. por razon de los 7. ochavos que hacen los 3. y medio quartos, y sumadas las partidas hacen la cantidad de 1682684. ochavos, cuya mitad 841342. son los quartos que pretenden, y salieron antes.

$$
\begin{array}{r}
98981\,..\,3\tfrac{1}{2} \\
\hline
153 \\
136 \\
153 \\
136 \\
17 \\
7 \\
\hline
1682684 \\
841342 \\
\hline
\end{array}
$$

Y porque nuestro animo lo diriximos al mejor logro, y habitud en este exercicio, todavia expondrèmos otro modo mas facil, y breve; pero con la precision de te-

ner en la memoria el abaco siguiente, el qual se engendra en el valor de 10. reales de vellon que hacen 85. quartos, que nos ha de servir de partidor, por cuya razon, està formado de todos nueve numeros digitos.

1..	85
2..	170
3..	255
4..	340
5..	425
6..	510
7..	595
8..	680
9..	765

9. Otro modo de reducir quartos à reales de vellon.

QUierense reducir asimismo los referidos 841342. quartos á reales de vellon; puesta à parte la cantidad como parece; se le añadirà un cero, que es lo mismo que si se multiplicara por 10. y se partirà entre 85. (llevandolo de memoria teniendo presente el abaco) diciendo asi: 841. son 9. y sobran 76. que se pondràn en sus lugares; luego se dirà 763. son 8. y sobran 83. y luego 834. son 9. y sobran 69. despues se dirà 692. son 8. y sobran 12. y luego 120. son 1. y sobran 35. y porque este numero es menor que el 85. del divisor se pondrà separado por numerador de un quebrado

```
  861(3
 76392(5
8413420
-------
98981 .. 3 1.
           --
           2.
```

brado

brado, cuyo denominador ſerà el miſmo 85. y reducido eſte quebrado à minimos terminos es 7. diez y ſiete *ab.* que ſon lo miſmo que 3. quartos y medio, y aſsi dirè que la referida cantidad de quartos, hacen los miſmos 98981. reales, y 3. quartos y medio, &c.

De lo operado ſe evidencia, que ſi concluida la cuenta en eſtos terminos, ſobrare en el ultimo reciduo 5. ſeràn eſtos 2. mrs. ò 1. ochavo; pero ſi al ſobrante acompañare alguna decena como 2.. 3.. 4.. &c. eſto es, que queda 25.. 35.. 45.. &c. las decenas ſeràn quartos, à demàs de los rs. y el 5. ó unidad ſeràn ochavos, ò medios quartos; tengaſe eſto advertido en los caſos que ſe ofrezcan.

10. *Reducir los reales à quartos, por eſte modo.*

SI por eſta forma ſe quieren reducir los mencionados 98981. reales, y 3. y medio quartos, à quartos; ſe gobernarà aſsi: diciendo 9. ſon 765. ponganſe como ſe vè, y proſigaſe diciendo 8. ſon 680. y luego 9. ſon 765. y luego 8. ſon 680. y luego 1. ſon 85. que todo ſe pondrà adelantando

la unidad; y porque en la partida de los reales no hai mas enteros, y solo hai 3. y medio quartos, se pondràn estos debaxo de los 85. con su valor que es de 35. (respecto que el 3. de los quartos como diximos vale 3. quartos, y el medio 5.) y de la suma de todas las partidas que es 8413420. se apartarà el cero, ò primer guarismo de la derecha, y quedaràn justamente, los mismos 841342. &c.

98981 . . 3	$\frac{1}{2}$
765	
680	
765	
680	
85	
35	
841342(0	

Nota que asi como en esta cantidad el numero separado fuè cero; si quedara un 5. resultarìa la cantidad, de quartos la misma, pero con el additamento de medio mas, como si v. g. se quiere saber los quartos que hacen 37. reales de vellon, digase asi: 3. son 255. que colocados en su lugar como parece, se proseguirá diciendo 7. son 595. que puestos adelantando la unidad, y sumadas las dos

37
255
595
314(5

par-

partidas hacen 3145. de cuya cantidad separado el 5. (que es lo mismo que si se partiera entre 10.) quedan 314. quartos, y 5. decimos esto es, 314. quartos y medio.

La referida operacion, y modo de reducir los rs. de vellon à quartos, la trahe (de la misma cantidad propuesta, antes de esta, en su *trat. de Arithm. mi Maestro D. Juan Sanchez Reciente,*) por igual methodo aun que al parecer mas estraño, y laborioso, llevando de memoria la referida tabla ; y substituyendo en lugar de los medios que resultan en los reales un 5. para unirlo al numero siguiente de la cantidad, y por este arte verificar lo que se pretende ; pero aunque es cierto que dicho modo es ingenioso tambien lo es, (venerando como debo de justicia su doctrina) està mas expuesto à equibocacion, por razon como digo de la substitucion de los cincos, que se toman en lugar de los medios, que es necesario agregar al numero siguiente, quando los reales no dan los quartos justos; esto no obstante manifestarèmos su modo de operar con alguna mas brevedad, à mayor abundamiento de este punto.

11. *Modo breve de reducir quartos, à reales de vellon.*

SEa la misma cantidad de 841342. quartos, la que se quiere reducir à reales de vellon; pongase à parte como se vè, y respecto que, el 8. ò primer guarismo de la izquierda no hace real justo, se unirà con el 4. siguiente, y se dirà asi: 84. quartos son 9. reales, y 7. quartos, y medio, pongase el 9. en su lugar debaxo; y por los 7. quartos y medio se tomaràn 75. esto es 7. por los quartos, y 5. por el medio, los quales sumados con el 1. siguiente à los 84. de la cantidad hacen 76. y digase 76. quartos son 8. reales, y sobran 8. quartos, pongase debaxo el 8. y los otros 8. restantes con el 3. siguiente, al 1. de la citada cantidad, hacen 83. y prosigase diciendo 83, quartos son 9. reales, y sobran 6. quartos, y medio, coloquese el 9. en su lugar, y por los 6. y medio se tomaràn 65. los quales unidos al siguiente numero 4. de la cantidad hacen 69. y digase 69. quartos son 8. reales, y sobra 1. quarto ponganse los

841342

98981 . . $3 \frac{1.}{2.}$

8. debaxo, y el 1. restante con el 2. siguiente de la cantidad hace 12. y concluyase diciendo 12. quartos es 1. real, y 3. quartos y medio, y todos los quartos reducidos à reales la cantidad de 9898 1. y 3. quartos y medio como tenemos visto antes.

Nota. La reducion de reales à quartos por este methodo es la misma que la que queda referida en el numero 10. que antecede por lo que omitimos su demonstracion.

Comprehendido todo quanto en este punto hemos tocado, en el modo de trabajar las reduciones de moneda, por via de la regla que se dice Francesilla, ò Flamenquilla; no obstante à mayor abundamiento tratarèmos otros que comunmente están en practica, sin el auxilio de dichos abacos, los quales facilitan tambien las operaciones, como se conocera en los exemplos, de los quales manifestarèmos primeramente aquellos de que hemos hecho relacion, y à continuacion otros que acrediten lo referido.

12. *Reducir pesos de à 8. reales de plata, à reales de plata.*

QUierese reducir 495. pesos de à 8. reales de plata cada uno, à reales de plata; puesta

puesta á parte la cantidad, se duplicarà esta, y su duplo 990. se bolverà á duplicar, y su duplo 1980. vuelto a duplicar harà 3960. y tantos son los reales de plata que valen los 495. pesos &c.

495
495
990
990
1980
1980
3960

Nota. Si en la cantidad de pesos se hallaren à demàs algunos rs. de plata, se executarà lo mismo con los pesos, y reales, teniendo cuidado en los duplos de quitar los pesos à los reales para cargarlos al duplo de los pesos, y saga al final de una vez el todo de la cuenta, v. g. Son 495. pesos, y 3. reales de plata los que se han de reducir à reales de plata, hagase como antes, y es manifiesta, y vendrá al total del ultimo duplo la cantidad de 3963. y tantos son los reales de plata que contienen los 495. pesos, y 3. reales de plata de la dicha moneda.

495 . . 3
495 . . 3
990 . . 6
990 . . 6
1981 . . 4
1981 . . 4
3963 . . 0

*** *** ***
*** ***
***

13. *Del modo de reducir reales de plata de 16. quartos, à pesos de à 8. rs. de dicha moneda.*

SI los dichos antecedentemente, 3960, rs. de plata de à 16. quartos, se quieren reducir à pesos, se sacará de la cantidad dada su mitad que es 1980. y de esta otra mitad que son 990. y de esta otra mitad que son 495. y tántos pesos dirè que hacen los 3960. reales de plata, ò tambien saquese à los dichos 3960. su mitad 1980. y à estos su quarta parte, seràn los mismos 495. ò si à los dichos 3960. se le saca su quarta parte, que es 990. y à estos su mitad resultaràn los mismos 495. ò finalmente sacando â los dichos 3960. su octava parte, salen de una vez los referidos 495.

3960
1980
990
495

Si la cantidad propuesta de reales fuera la de 3963. se observarà el mismo orden en todo, y por todo, tomando por los medios resultantes 4. y assi proporcionalmente, por lo que sacando la mitad de los 3963. resultan 1981. con 4. y sacando de estos la mitad salen 990. con 6.

3963	
1981	4
990	6
495	3

6. y de estos tomando otra mitad, quedan 495. pesos con 3. reales de plata, correspondientes à los referidos 3963. reales de plata: tambien si à la dicha mitad 1981. con 4. se le saca su quarta parte, quedan los mismos 495 con 3. ò si à la quarta parte de los dichos 3963. que es 990. con 6. se le saca su mitad saldràn los mismos 495. con 3. ò ultimamente si à los citados 3963. se le saca su octava parte solamente, saldràn de una vez los mismos 495. con 3.

14. *Reducir mrs. à reales de vellon, por un modo extra-ordinario.*

Quierese reducir los mismos 45620. mrs. de que hemos hecho mencion *num.* 3. à reales de vellon; separense las dos cifras de la derecha de la cantidad dada, como parece, y multipliquense, los 456. restantes por 3. y hacen 1368. con 20. que se apartaron, hecho esto, dupliquense los mismos 456. y

456(20		9(12	
1368	20	27	12
26	28		18
1341	26	26	28

y con su duplo 912. hagase lo mismo, esto es, separense las dos cifras de la derecha, y, mul-

multipliquese el 9. por 3. y haràn 27. con 12. que se apartò, dupliquese el 9. que son 18. y tomandolos como maravedises, se restaràn de los 27. con 12. y quedan al reciduo 26. reales, y 28. maravedises, restense ultimamente estos de los 1368. con 20. y quedarán 1341. reales, y 26. maravedises correspondientes à los 45620. maravedises, que salieron por el otro modo antes.

Todo el trabajo que mui artificioso, y curioso se ve en esta cuenta, cuya cantidad por algo crecida se hace algun tanto molesto, (*como advierte en su Antorcha Arithm. Don Juan Taboada*) se vè mui facil en partidas pequeñas, y asi si se pretende saber la cantidad de 3400. maravedises quantos reales de vellon hacen, se apartaran las dos cifras de la derecha, y quedaràn 34. tripliquense estos, y serà su triplo 102. de los quales se restarà su duplo que son 68. maravedises, ò 2. reales, y quedan al reciduo 100. reales de vellon que proceden de los 3400. maravedises.

```
34(00
102
  2 (68
100
```

Para

Para evitar toda suerte de duda en lo propuesto, sean 309. maravedises los que se quieren hacer reales, apartados los dos numeros como se ve, quedan triplicado el 3. en 9. reales con 9. maravedises, bajese de estos el duplo del mismo 3. que son 6. y quedaràn 9. reales con 3. maravedises, procedentes de los 309. maravedises.

3(9	
9	9
	6
9	3

15. Reducir reales de vellon à maravedises por este modo.

SI los dichos 1341. reales, y 26. maravedises de vellon, se quieren reducir à maravedises, se hara de esta forma, dupliquese la cantidad dada de reales, y serà su duplo 2682. con 52. que se pondràn debaxo en el modo comû duplíquese assi mismo esta cantidad, y serà su duplo 5364 con 104, que se pondrà una y otra partida debaxo, pero adelantando la unidad, hecho esto,

1341	26	8(84	
2682	52	3	
5364	104	24	16
45594	884	2	(68
26			
45620		26	

sumen-

ſumenſe las partidas de la derecha ; y haran 884. tomenſe eſtos como maravediſes, y haganſe reales por el modo antecedente, ò el que parezca mas comodo, y ſu reſulta que ſon 26. ſe agregarà à la partida, ò ſuma de los que realmente ſon maravediſes, eſto es, de los 45594. y harà el total de los miſmos 45620. maravediſes, que conſtan antes.

Lo miſmo ſe juſtificarà en los 100. reales para hacerlos maravediſes, pues duplicados eſtos ſeràn 200. que ſe pondràn debaxo, y duplicados eſtos ſeràn 400. que pueſtos adelantando la unidad, y ſumadas todas las partidas, hacen los miſmos 3400. maravediſes, de que procedieron los 100. reales antes.

100
200
400
3400

Igualmente ſe acredita eſte modo de obrar con la otra cantidad que fue de 9. reales, y 3. maravediſes, pues duplicados eſtos hacen 18. reales, y 6. maravediſes, y eſtos duplicados 36. reales, y 12. maravediſes, pongaſe todo como ſe ha dicho y ſumeſe como ſi fueran mrs. y ſe verà que ha-

9	3
18	6
36	12
	102
	3
309	

hacen los mismos 309. maravedises, que se demostraron antecedentemente.

16. *Reducir pesos fuertes, à reales de plata efectivos.*

Quierense reducir 56. pesos fuertes, à reales de plata efectivos, añadase a la dicha cantidad dada de los 56. un cero, y haràn 560. y tantos seràn los reales de plata efectivos que contienen los dichos 56. pesos fuertes.

17. *Reducir los dichos pesos, à reales de vellon.*

Si los referidos 56. pesos fuertes se quieren reducir à reales de vellon, despues de añadido el cero, los 560. resultantes, se duplicaràn, y haràn 1120. y tantos seràn los reales de vellon, que comprehenden los citados 56. pesos fuertes.

18. *Reducir pesos fuertes, à quartos.*

Si los mencionados 56. pesos fuertes, se quieren reducir à quartos; se agregaràn dos ceros à la citada cantidad, y haran 5600. de los quales se tomarà su mitad que son 2800. y su quinta parte 1120. y sumadas

5600
2800
1120
9520

madas todas tres partidas, la ſuma 9520. ſeràn los quartos que correſponden à los dichos 56. peſos fuertes.

19. De la reducion de peſos fuertes, à maravediſes.

LOS referidos 56. peſos fuertes ſe quieren reducir à maravediſes, añadanſe dos ceros à la cantidad dada, y haràn 5600; quadrupliquenſe; y compondràn 22400. de cuya cantidad ſacada ſu mitad que es 11200. y ſu quinta parte 4480. ſumadas todas tres ultimas partidas componen 38080. y tantos maravediſes ſon los que contienen los dichos 56. peſos fuertes, *ò de otro modo*, hecha la reducion à quartos como antes, que ſon 9520. ſe quadruplicaràn eſtos, ò ſe multiplicaràn por 4. que es lo miſmo, y haràn los proprios 38080. mrs.

5600
22400
11200
4480
38080

Nota. Si à la cantidad de peſos fuertes, acompañare algunos reales de plata efectivos à mas de ellos, como 3.4.5.&c. no habrà mas que hacer para hacerlos reales de plata, que agregar la citada porcion de reales à la cantidad de peſos, y eſtarà

hecho

hecho lo que ſe pide v. g. Se quieren reducir 56. peſos fuertes, y 3. reales de plata à reales de plata, agreguenſe los 3. reales á la derecha de los 56. peſos, y harán 563. reales de plata efectívos, è igualmente ſu duplo 1126. ſeràn reales de vellon.

Aſsimiſmo ſi la referida cantidad de los 56. peſos, y 3. reales de plata, ſe quiere hacer quartos, ſe agregarà un cero á los 563. (mediante que el otro cero que ſe debe agregar eſtà embevido en el 3. de la cantidad de peſos) y ſeràn 5630. cuya mitad 2815. y quinta parte 1126. ſumadas hacen 9571. y tantos ſeràn los quartos correſpondientes.

5630
2815
1126
9571

Si la dicha cantidad ſe quiere hacer maravediſes, ſe quadruplicaràn los 5630. y harán 22520. cuya mitad que es 11260. y ſu quinta parte 4504. ſumadas hacen 38284. y tantos ſon los maravediſes, que comprehende la referida cantidad de los 56. peſos fuertes, y 3. reales de plata efectivos; lo miſmo ſe verificarà quadruplicando la cantidad de quar-

5630
22520
11260
4504
38284

quartos 9571. que ſu producto ſon los proprios mrs. de 38284.

20. *De la reducion de maravediſes à peſos fuertes.*

QUiereſe reducir à peſos fuertes la cantidad, que ſaliò antes de 38284. maravediſes, haganſe lo primero quartos, ſacandole ſu quarta parte que es 9571. à cuya cantidad añadido un cero hacen 95710. y ſu quinta parte 19142. à la qual ſacada ſu decima ſeptima, ò lo que es lo miſmo partida entre 17 reſulta el quociente, 1126. que ſeràn reales de vellon, y ſu mitad 563. rs. de plata efectivos, de cuya cantidad, apartado el ultimo numero de la mano derecha quedan 56. con 3. y tantos ſeràn los peſos correſpondientes à los 38284. maravediſes, eſto es 56. peſos fuertes, y 3. reales de plata.

38284
95710
19142
1126
56(3

Nota la reducion de quartos à peſos fuertes ſe evidencia de lo que tenemos dicho, por cuya razon omitimos ſu operacion.

21. *Reducir pesos fuertes à pesos de comercio, ù de à 8. rs. de plata, de à 16. quartos cada uno.*

LOS referidos 56. pesos fuertes, se quieren reducir à pesos de comercio; ò de à 8. reales de plata de à 16. quartos, ò lo que es lo mismo de à 128. quartos cada uno, agreguense à los dichos 56. un cero, y haràn 560. reales de plata efectivos, à los quales se le sacarà dos veces su quarta parte, de forma que, la primera es 140. y la ultima 35. los quales sumados con los 560. hacen 595. cuya octaba parte, que es 74. con 3. seràn los pesos de à 8. reales de plata de comercio correspondientes a los 56. pesos fuertes, esto es, 74. pesos, y 3. reales de plata de à 16. quartos.

560	560
35	140
595	35
74 3	

Tambien (*por otro modo*) reducidos los 56. pesos fuertes à quartos como se dixo numero 18. seràn 9520. quartos à cuya cantidad sacada dos veces la quarta parte, serà la ultima de 595. reales de

9520
2380
595
74 3

de plata de à 16. quartos cada uno, y su octava parte la de 74. pesos de à 8. reales de plata, con 3. reales de plata &c.

Lo proprio se verifica *de este modo*: dupliquense los 56. pesos dados, y su duplo 112. se triplicarà, y haràn 336. multipliquense estos por 7. y de su producto 2352. se sacarà la quarta parte 588. y de esta otra quarta que son 147. à los quales, sacada su octava resultan 18. y sobran 3. sumese esta cantidad con los 56. pesos dados, y haràn los mismos 74. pesos, y 3. reales de plata que &c.

56
112
336
7
2352
588
147
18 3
56
74 3

Tambien, multiplicando por 6. los dichos 56. hacen 336. y estos multiplicados por 7. el producto 2352. saquese à estos su mitad que es 1176. y à estos otra 588. à cuya cantidad, sacada la quarta, ò dos veces la mitad serà 147. cuya octava parte, ò una mitad, y despues la quarta saldràn los mismos 18. con 3. para que sumados

2352
1176
588
147
18 3
56
74 3

con los 56. ſe vèa hacen los miſmos 74. peſos, y 3. reales de plata, &c.

22. *Reducir peſos de à 8. reales de plata, a peſos fuertes.*

QUierenſe reducir los miſmos 74. peſos de à 8. reales de plata, y 3. reales de dicha moneda à peſos fuertes, multipliquenſe por 8. los dichos peſos dados, y a ſu producto 595. ſe le ſacarà ſu decima ſeptima parte que ſon 35. los quales reſtados de los 595. quedan 560. y apartado el primer guariſmo de la derecha quedan 56. y tantos ſon los peſos fuertes que hacen los referidos 74. peſos, y 3. reales de plata.

```
74 3
 8
----
595
 35
----
56(0
----
```

Tambien ſe puede hacer *de otro modo*: multipliqueſe la cantidad dada de los 74. peſos, y 3. reales de plata por 8. y ſu producto 595. otra vez por 8. y haràn 4760. y duplicados 9520. ſaqueſe à eſta cantidad ſu quinta parte, y ſerà de 1904. y à eſta ſu mitad 952. cuya decima ſepti-

```
74 3
 8
----
595
  8
----
4760
9520
1904
 952
  56
----
```

tima 56. ſeràn los peſos fuertes correſpondientes à los dichos 74. peſos, y 3. reales de plata.

23. *Reducir peſos fuertes, à peſos provinciales de 15. reales de vellon.*

QUierenſe reducir los miſmos 56. peſos fuertes, à peſos provinciales de à 15. reales de vellon, ſaqueſe à la cantidad dada de los 56. ſu tercia parte que es de 18. peſos, y 10. reales de vellon, y ſumada con los dichos 56. hacen 74. peſos, de à 15. reales, y 10. reales de vellon.

56	
18	10
74	10

24. *Reducir eſtos peſos provinciales à peſos fuertes.*

SI los referidos 74. peſos de à 15. rs. de vellon, y 10. rs. de dicha moneda, ſe quieren reducir à peſos fuertes, ſe ſacarà à los referidos 74. peſos, y 10. reales ſu quarta parte que ſon 18. peſos, 10. reales de vellon, y el reciduo 56. ſeràn los peſos fuertes, correſpondientes à los 74. peſos de à 15. rs. y 10. rs. de dicha moneda.

74	10
18	10
56	00

25. De la reducion de pesos de comercio, ò de à 8. reales de plata, à pesos provinciales de à 15. rs. de vellon.

QUierense reducir 70. pesos de à 8. rs. de plata cada uno, à pesos provinciales de 15. reales de vellon; dupliquense los 70. pesos dados, y haràn 140. y tomados estos como maravedises se verà que hacen 4. reales, y 4. maravedises de vellon agreguense à los 70. pesos dados, y se verà componen 70. pesos, 4. reales, y 4. maravedises de vellon, y assi dirè que los referidos 70. pesos de à 8. reales de plata, hacen 70. pesos de 15. reales 4. reales, y 4. maravedises de vellon.

26. Reducir pesos provinciales de 15. reales de vellon à los de comercio, ù de à 8. reales de plata cada uno.

SI los mencionados 70. pesos, 4. reales, y 4. maravadises de vellon se quieren reducir à pesos de comercio, ò de à 8. reales de plata cada uno, se harà assi: agreguese un cero à la cantidad dada de pesos,

y haràn 700. ſaqueſe à eſtos ſu mitad 350. y, ſumeſe una, y otra cantidad con mas los 4. rs. de vellon que hai demàs en los peſos, y compondrân 1054. rs. de vellon, y ſu mitad 527. ſeràn rs. de plata efectivos; reduzganſe eſtos à quartos, agregando un cero à los 527. y ſerán 5270. y ſu mitad 2635. y ſu quinta parte 1054. cuyas tres partidas ſumadas con mas un quarto que hai demàs en los 70. peſos, y 4. rs. hace todo 8960. quartos, ſaqueſe à eſtos ſu quarta parte 4480. y à eſtos otra quarta 560. que ſeràn rs. de plata de à 16. quartos, cuya octava parte 70. ſeràn los peſos de à 8. reales de plata correſpondientes à los 70. peſos 4. reales, y 4. mrs. de vellon.

700
350
4
1054
5270
2635
1054
1
8960
4480
560
70

Tambien ſe podrà hacer la cuenta *de otro modo*; porque en los 527. reales de plata efectivos que componen los 70. peſos, y 4. reales de vellon, ſe hallan 527. reales de plata de à 16. quartos, y mas 528. quartos, (por un quarto mas, que hai

hai en los 70. pesos 4. reales y 4. maravedis vellon) que hacen 33. reales de plata, si estos se agregan à los dichos 527. haràn 560. rs. de plata, cuya octava parte 70. seràn los pesos de à 8. rs. de plata correspondientes à los dichos 70. pesos, 4. rs. y 4. mrs.

527	528
33	132
560	33
70	

27. Del modo de reducir rs. de plata de à 16. quartos, à doblones de oro, ò de 40. rs. de plata.

SI se quieren reducir 3256. rs. de plata de à 16. quartos à doblones de oro, que como tenemos dicho contienen 40. rs. de plata de dicha moneda, ò 75. rs. y 10. mrs. de vellon, se apartarà de la cantidad dada el primer guarismo de la derecha que es 6. y seràn rs. de plata, despues se sacarà la mitad de los 325. restantes, que son 162. doblones, y 20. rs. de plata, y de estos otra mitad, que es de 81. doblones, y 10. reales, y con los 6. separados hacen 16. y assi dirè que los referidos 3256. rs. de plata, hacen 81. doblones de oro, y 16. rs. de plata.

325(6	
162 ..	20
81 ..	10

28. *Reducir los dichos doblones de oro à reales de plata de à 16. quartos.*

SI los referidos 81. doblones, y 16. rs. de plata se quieren reducir à rs. de plata, se añadirà un cero à los doblones, y haràn 810. los quales se multiplicarán por 4. añadiendo los 16. y compondràn la cantidad de 3256. rs. de plata, correspondientes à los 81. doblones de oro, y 16. rs. de plata.

810
4
3240
16
3256

29. *De la reducion de ducados de oro, à la especie de maravedises.*

QUierense reducir 3256. ducados, segun se cobran por la Real Hacienda (esto es, de lo, que cada uno contiene 375. mrs.) á la especie de mrs. añadanse tres ceros à la cantidad dada, y serà de 3256000 saquese de estos la quarta parte que es 814000. y la mitad de esta quarta parte, que es 407000. y la suma de ambas partidas (esto es, de la quarta, y mitad) 1221000. seàn los mrs. corres-

3256000
814000
407000
1221000

correſpondientes à los dichos 3256. ducados de oro.

30. *Reducir los mrs. à la dicha eſpecie de ducados.*

SI los referidos 1221000. maravediſes quieren hacer ducados de los mencionados, ſe baxarà de la cantidad dada ſu tercera parte, y el reciduo 814000. ſe multiplicarà por 4. y de ſu producto 3256000. ſe apartaràn las tres cifras de la derecha, y quedaràn 3256. ducados, correſpondientes á la cantidad de maravediſes dada.

1221000
407000
814000
4
3256(000

31. *De la reducion de los citados ducados de oro, à rs. de vellon.*

QUierenſe reducir los dichos 3256. ducados de oro, à rs. de vellon, pongaſe la citada cantidad a parte repetida, adelantando, ò atraſando la unidad; deſpues los dichos 3256. ſe tomaràn como ſi fueran mrs. y ſe haràn rs. de vellon por qualquiera de los modos explicados, y ſe verà hacen 95. rs. y 26. mrs. que pueſtos debaxo

3256
3256
95..26
35911..26

en la forma ordinaria, y ſumadas las tres partidas componen 35911. rs. y 26. mrs. de vellon correſpondientes à los 3256. ducados, &c.

32. *Reducir rs. de vellon, à la eſpecie de los ducados referidos.*

SI por el contrario los dichos 35911. rs. y 26. mrs. de vellon ſe quieren hacer ducados de los expreſſados, ſe reducirán los rs. primeramente à mrs. por los modos explicados, y ſerân 1221000. cuya cantidad ſe convertirá en la eſpecie de los mencionados ducados, como en el numero 30. y harán los miſmos 3256. ducados que, &c.

33. *Reducir los ducados referidos, à ducados de vellon.*

QUierenſe reducir 3256. ducados de los dichos, à ducados de vellon; eſto es, de los que contiene cada uno 374. mrs. veaſe primeramente los 3256. como ſi fueran mrs. que rs, de vellon hacen, y ſe verá ſon 95. rs. y 26. mrs. ſaqueſe à eſta cantidad ſu onzaba parte para hacerlos ducados de vellon, y hacen 8. ducados, 7. rs. y 26. mrs. cuya cantidad ſe-

3256
8---7---26
3264---7---26

ſumada con los 3256. ducados, hacen 3264. ducados, 7. rs. y 26. mrs. de vellon, y tantos ſon los que correſponden á los 3256. dados.

34. *Reducir los ducados de vellon, à los dichos, ò de 375. maravedis cada uno.*

SI los expreſſados 3264. ducados, 7. rs. y 26. mrs. de vellon, ſe quieren convertir en ducados de oro, ò de á 375. mrs. ſe hará aſsi: veaſe primeramente los 3264. tomados como mrs. que rs. de vellon hacen, y ſerán 96. cuya onzaba parte 8. ducados 7. rs. y 26. mrs. baxada de la citada cantidad dada, quedan al reciduo los miſmos 3256. ducados que, &c.

3264	7	26
8	7	26
3256	00	00

35. *Reducir los ducados de vellon, à rs. de vellon.*

QUierenſe reducir 3256. ducados de vellon, de los que cada uno vale 374. mrs. á rs. de vellon, pongaſe la cantidad â parte con otra tanta debaxo, adelantando, ú atraſando la unidad, y la ſuma de am-

3256
3256
35816

ambas partidas que son 35816. serán los rs. de vellon; los quales si se quisieren hacer mrs. se podrà executar por el modo ordinario de los que ya quedan referidos.

36. Reducir rs. de vellon à ducados de la misma especie.

SI los referidos 35816. rs. de vellon se quieren hacer ducados de la misma especie, se le sacarà a la dicha cantidad dada su onzaba parte, como parece, y se verá le corresponden los mismos 3256. y y tantos serán los ducados que, &c.

2660
35816
3256

37. Del modo de reducir rs. de plata de à 16. quartos, à rs. de vellon.

QUierense reducir 3256. rs. de plata de à 16. quartos, a rs. de vellon, saquese la mitad de la cantidad dada que serà de 1628. y de esta otra mitad, que es 814. y de aqui otra mitad, que es 407. la que serà de pesos de à 8. rs. de plata, sumense todas quatro partidas, y hacen 6105. que son rs. de vellon, y porque en los 407. pe-

3256
1628
814
407
6105
23-32
6128-32

peſos de la quarta partida ſe halla en cada uno dos mrs. mas, ſe duplicarà dicha cantidad, que ſerà 814. mrs. los quales reducidos à rs. de vellon (en el modo que ſe quiera) hacer 23. rs. y 32. mrs. ù 8. quartos, que ſumados con los 6105. hacen 6128. rs. y 32. mrs. de vellon correſpondientes à los 3256. rs. de plata de â 16. quartos cada uno.

Si en la cantidad dada reſultaren algunos quebrados, ſe obſervarâ el miſmo orden; pero con algun mas cuidado, y aſsi: ſi ſon 3259. rs. de plata, los que ſe quieren reducir à rs. de vellon, ſacando la primera mitad â los 3259. es 1629. y 4. octavos; la ſegunda 814. y 6. octavos, y la tercera 407. y 3. octavos cuya ſuma total ſon 6110. rs. de vellon, y 5. octavos, ó lo que es lo miſmo 21. mrs. y 1. quartillo, hecho eſto, ſaquenſe los mrs. que componen los 407. peſos, y 3. octavos de peſo,

3259		
1629 --- $\frac{4}{8}$		
814 --- $\frac{6}{8}$		
407 --- $\frac{3}{8}$		
6110 --- $\frac{5}{8}$	21 $\frac{1}{4}$	
23 ---	32 $\frac{3}{4}$	
6134 ---	20	

peso, que se hallan en la quarta partida, y se verà hacen 23. rs. de vellon, y 32. mrs. y 3. quartillos, los quales sumados con el total de los 6110. rs. y 21. mrs. y 1. quartillo, causan 6134. rs. y 20. mrs. de vellon, correspondientes â los 3259. rs. de plata.

Las dos referidas operaciones que anteceden se pueden hacer *de otro modo*, con mas facilidad de esta suerte; sean los mismos 3256. rs. de plata los que se quieren reducir â rs. de vellon, saquese à la citada cantidad su octava parte, que es de 407. los quales son pesos de á ocho rs. de plata, agreguese à estos un cero, y saquese su mitad, que es 2035. cuya partida sumada con la que tiene encima hace 6105. rs. de vellon, veafe ahora los rs. que causan los dos mrs. que hai demàs en cada peso de los 407. que son 814. mrs. y se verà que son 23. rs. y 32. mrs. sumense estos con los 6105. y hará el total de 6128. rs. y 32. mrs. de vellon como antes.

3256
4070
2035
6105
23--32
6128--32

Lo mismo se verifica en los 3259. rea-

reales de plata, que su octava parte son 407. pesos, y 3. reales de plata, ponganse à parte los 3. de plata, y hagase la operacion que antes con los 407. pesos, y haran 6105. rs. de vellon, y agregando los 23. rs. y 32 mrs. que componen los 814. mrs. que hai en dichos 407. pesos, con mas 5. rs. y 22. mrs. que hacen los 3. rs. de plata separados, serà el total 6134. rs. y 20. mrs. de vellon.

3259
4070---3
2035
6105
23---32
5---22
6134---20

38. *Reducir rs. de vellon à rs. de plata de à 16. quartos,*

SEan los mismos 6128. rs. y 32. mrs. de vellon los que se quieren reducir à rs. de plata de à 16. quartos, ponganse à parte, y saquese de ellos su mitad (separando los 32. mrs. ù 8. quartos) y serà de 3064. rs. de plata efectivos, ó de à 17. quartos, y porque en estos se hallan 4. mrs. mas en cada uno de ellos, esto es de los que contienen los rs. de plata,

6128---32
3064
766
191---32
3256

que

que ſe piden, ſe reducirà la cantidad dicha de los 3064. como ſi fueran quartos à reales de plata, ſacandole dos veces la quarta parte, y ſerà la ultima de 191. reales de plata, y 32. maravedis ù 8. quartos; que con los 8. ſeparados en los 6128. reales de vellon, componen 1. real de plata, y con 191. que ſe han hallado, hacen 192. los quales ſumados con los 3064. hacen el miſmo total de los 3256. reales de plata.

Lo miſmo ſe juſtificarà ſi los 6134. rs. de vellon, y 20. mrs. ò 5. quartos, ſe quieren hacer rs. de plata, pues ſacando à los rs. ſu mitad, ſon 3067. rs. de plata efectivos, en los quales haciendo la operacion que antes, ſe hallan (por razon de los mrs. de mas) 191. rs. de plata, y 11. quartos, y con los 5. ſeparados en los 6134. hacen 1. real de plata, y ſumando las dos partidas de los 3067. con 192. (por la agregacion del real de plata) hacen los miſmos 3259. rs. de plata, que, &c.

6134	---5
3067	
191	--11
3259	

39. Reducir rs. de plata de los dichos à quartos.

QUierese reducir 566. reales de plata de à 16. quartos á quartos, ponganse à parte, y saquese la mitad, que son 283. y pongase en el modo comun, ponganse asimismo debaxo los 566. pero adelantando la unidad, sumense todas tres partidas, y la suma 9056. seràn los quartos correspondientes á los 566. reales de plata; lo que se verifica ser asi; porque sacando dos veces la quarta parte à la dicha cantidad de quartos, resultan los mismos 565. rs. de plata.

566
283
566
9056

9056
2264
566

40. Del modo de reducir pesos fuertes à ducados de vellon, de los que tienen 374. mrs. cada uno.

QUierense reducir 56. pesos fuertes, à ducados de vellon, agreguese un cero á la cantidad dada, y duplicada serà de 1120. saquese de esta su onzaba, que serà de 101. y sobran 9. por lo qual dirè, que los dichos 56. pesos fuertes, hacen 101. ducados, y mas 9. rs. de vellon.

560
1120
101--9

41.

41. *Reducir ducados de vellon à pesos fuertes.*

SI los referidos 101. ducados, y 9. rs. de vellon se quieren hacer pesos fuertes, se pondràn à parte adelantando, ù atrasando la unidad, agregando los 9. rs. y de la suma 1120. se sacarà la mitad, que son 560. de la qual, apartado el primer guarismo de la derecha quedan 56. y tantos son los pesos fuertes, correspondientes à los 101. ducados, y 9. rs. de vellon.

101---9
101
9
1120
56(0

Con lo que tenemos dictado en razon de las reduciones de unas especies de monedas à otras; nos parece haver dicho lo suficiente para la inteligencia de los casos que puedan ocurrir, en punto de negociacion, trato, ò comercio, por lo que suspendemos ampliar mas este punto con variedad de exemplos; pero no obsta el que manifestemos algunos de los que puede ofrecer la navegacion, como assumpto principal del exercicio de los Colegiales de este Real Seminario, que es para quien particularmente se dirige esta obra, lo que

executarèmos con la mas posible brevedad, y claridad en la reducion de las leguas de unas Naciones a otras, y de leguas á millas, en la forma siguiente.

42. *De la reducion de leguas Españolas à Olandesas.*

QUierense reducir 42. leguas Españolas à Olandesas, saquese de las 42. leguas dadas su septima parte, que es 6. y el reciduo 36. serân leguas Olandesas, ò:

Saquese la septima parte de los 42. que son 6. y multiplicados estos por 6. haràn las mismas 36. ó:

Partanse 6. entre 7. y el quociente 6. septimos, multipliquese por las 42. leguas dadas, y su producto 252. septimos, será igual à los mismos 36. ò:

Multipliquense los 42. por 6. y haràn 252. cuya septima parte serà igual à las mismas 36. ò:

Partanse 6. entre el quociente de 7. entre 42. que es 7. quarenta y dos *ab.* y el nuevo quociente 252. septimos, serà igual à los mismos 36. ó:

Par-

Partanſe los 42. entre el quociente de 7. entre 6. que ſon 7. ſextos, y el nuevo quociente 252. ſeptimos ſerà ìgual à los miſmos 36.

45. *Reducir leguas Olandeſas à Eſpañolas.*

SE quieren reducir las dichas 36. leguas Olandeſas à Eſpañolas, ſaqueſe de las 36. leguas dadas, ſu ſexta parte, que es 6. y la ſuma 42. ſeràn leguas Eſpañolas, ò:

Multipliquenſe las dichas 36. leguas por 7. y de ſu producto 252. ſaqueſe ſu ſexta parte, y ſerân las miſmas 42. ò:

Saqueſe la ſexta parte de los 36. y el quociente 6. multiplicado por 7. hacen los miſmos 42. ò:

Partanſe los 36. entre el quociente de 6. entre 7. eſto es, 6. ſeptimos, y el nuevo quociente 252. ſextos, ſerà igual à los miſmos 42. ò:

Partanſe los 7. entre el quociente de 6. entre 36. que ſon 6. treinta y ſeis *ab.* y el nuevo quociente 252. ſextos, ſerà igual à los miſmos 42. ò:

Multipliqueſe el quociente de 7. entre 6. que ſon 7. ſextos, por los dichos 36.

y el producto 252. sextos serà igual à los mismos 42.

44. *Reducir leguas Españolas à Francesas.*

QUierense reducir 42. leguas Españolas à Francesas, saquese de este numero su septima parte, que es 6. y la suma 48. seràn leguas Francesas, ò:

Multipliquense las 42. por 8. y de su producto 336. saquese su septima parte, que serán los mismos 48. ò:

Partanse los 42. entre 7. y el quociente 6. multiplicado por 8. hacen los mismos 48. ò:

Multipliquese el quociente de 8. entre 7. que es 8. septimos por los dichos 42. y el producto 336. septimos, es igual à los mismos 48. ò:

Partanse los 42. entre el quociente de 7. entre 8. que es 7. octavos, y el quociente 336. septimos, es igual à los 48. ò:

Partase 8. entre el quociente de 7. entre 42. que son 7. quarenta y dos *ab.* y el nuevo quociente 336. septimos serà igual à los mismos 48.

45. Reducir leguas Francesas à Españolas,

SI se quieren reducir las dichas 48. leguas Francesas à leguas Españolas, se sacarà del numero 48. su octava parte, que es 6. y el reciduo 42. seràn leguas Españolas, ò:

Multipliquense las 48. por 7. y de su producto 336. se sacarâ su octava parte, que seràn 42. ò:

Saquese de los 48. su octava parte 6. la qual multiplicada por 7. darà los mismos 42. ò:

Multipliquese el quociente de 7. entre 8. que son 7. octavos, por 48. y el producto 336. octavos serà igual à los mismos 42. ò:

Partiendo los 48. entre el quociente de 8. entre 7. que son 8. septimos, el nuevo quociente 336. octavos serà igual à 42. ò:

Partanse 7. entre el quociente de 8. entre 48. que son 8. quarenta y ocho *ab.* y el nuevo quociente 336. octavos, es igual à los mismos 42.

46. Reducir leguas Olandesas à Francesas.

QUierense reducir 42. leguas Olandesas à Francesas, saquese del numero 42. su tercia parte, que son 14. y la suma 56. seràn leguas Francesas, ò:

Sa-

Saqueſe como dixe de los 42. ſu tercia parte 14. y multipliqueſe eſta por 4. y ſeràn los miſmos 56. ò:

Multipliquenſe los 42. por 4. y de ſu producto 168. ſaqueſe ſu tercia parte que ſerà 56. ò:

Partaſe 4. entre 3. y el quociente 4. tercios, multipliqueſe por 42. y ſerâ 168. tercios, igual à 56. ò:

Partaſe 42. entre el quociente de 3. entre 4. eſto es, 3. quartos, y el quociente 168. tercios, es igual à 56. ò:

Partaſe 4. entre el quociente de 3. entre 42. eſto es, de 3. quarenta y dos *ab.* y el nuevo quociente 168. tercios ſerà igual a los miſmos 56.

47. *Reducir leguas Franceſas à Olandeſas.*

QUiereſe reducir 56. leguas Franceſas à Olandeſas, ſaqueſe del numero 56. ſu quarta parte 14. y el reciduo 42. ſeràn leguas Olandeſas, ò:

Saqueſe del numero 56. ſu quarta parte 14. y mulpliqueſe eſta por 3. y haràn los miſmos 42. ò:

Multipliquenſe los 56. por 3. y del producto 168. ſacada ſu quarta parte ſerân los miſmos 42. ò:

Par-

Partase 3. entre 4. y el quociente 3. quartos, multipliquese por los 56. y haran 168. quartos, iguales à los 42. ó:

Partanse los 56. entre el quociente de 4. entre 3. esto es, 4. tercios, y el nuevo quociente 168. quartos, serà igual à 42. ò:

Partase 3. entre el quociente de 4. entre 56. que es 4. cinquenta y seis *ab*. y el nuevo quociente 168. qts. es igual á los mismos 42.

48. *De la reducion de leguas Españolas à millas.*

QUierense reducir 42. leguas Españolas á millas, multipliquense las 42. leguas dadas por 3. y de su producto 126. sacada la septima parte 18. sumada con los dichos 126. haràn 144. y tantas seràn las millas correspondientes à las 42. leguas Españolas, ò:

Multipliquense lós dichos 42. por 4. y de su producto 168. restada su septima parte 24. quedaràn los mismos 144. ò:

Dupliquense los 42. y seràn 84. à los quales añadase un cero, y haràn 840. los quales sumados con el quadruplo de los 42. que son 168. haçen 1008. cuya septima parte son los mismos 144. ò:

Saquese de los 42. su septima parte, que es

es 6. y multipliquese por 24. y harân los mismos 144. ò:

Saquese à los dichos 42. su septima parte 6. à la qual añadase un cero, y haràn 60. dupliquense estos, y seràn 120. los quales sumados con el quadruplo del 6. que son 24. hacen los mismos 144. ò:

Partanse los 42. entre el quociente de 7. entre 24. que es 7. veinte y quatro *ab.* y el nuevo quociente 1008. septimos es igual á los 144. ò:

Partase 24. entre el quociente de 7. entre 42. que es 7. quarenta y dos *ab.* y el nuevo quociente 1008. septimos, será igual à los mismos 144.

49. *De la reducion de millas à leguas Españolas.*

QUierese reducir las referidas 144. millas à leguas Españolas, saquese del num. 144. dado de millas, su quarta parte, q̄ son 36. cuyo numero sumado con su sexta parte 6. hacen 42. y tantas serán las leguas correspondientes a las 144. millas, ò:

Saquese del numero 144. su tercia parte 48. de la qual restada su octava parte 6. quedan los dichos 42. ò:

Saquese del numero 144. su tercia parte 48.

48. y de eſte, la octava 6. la que multiplicada por 7. hacen los miſmos 42. ò:

Multipliquenſe los 144. por 7. y haràn 1008. de los quales ſu tercia parte. es 336. y, de eſtos ſu octava hacen los miſmos 42. ò:

Saqueſe de los referidos 1008. ſu octava parte q̄ es 126. y de eſtos ſu tercia hacẽ 42. ò:

Saqueſe de los dichos 1008. ſu mitad, q̄ es 504. y de eſte otra mitad, q̄ es 252. y de eſtos otra mitad 126. cuya tercia parte hacẽ 42. ò:

Saqueſe de los 1008. ſu mitad 504. y de eſtos otra mitad 252 cuya ſexta parte ſon los dichos 42. ò:

Saqueſe de los referidos 1008. ſu quarta parte q̄ ſon 252. y de eſtos ſu ſexta q̄ ſon 42. ò:

Saqueſe de los 1008. ſu tercia parte 336. y de eſtos ſu mitad 168. y de eſtos otra mitad 84. y de eſtos otra mitad ſon los miſmos 42. ò:

Saqueſe de los miſmos 1008. ſu ſexta parte que ſon 168. y de eſtos ſu mitad 84. y de eſtos otra mitad, reſultan 42. ò lo que es lo miſmo ſacada de los 168. ſu quarta parte, ſalen los mencionados 42.

50. *De la reducion de leguas Olandeſas à millas.*

Quiereſe reducir 42. leguas Olandeſas à millas, multipliquenſe los dichos 42. por

por 4. y ſu producto 168. ſeran las millas pertenecientes à las referidas 42. legs. ó:

Dupliquenſe los dichos 42. y ſerã 84. vuelvanſe eſtos â duplicar, y ſerã los miſmos 168.

51. *De la reducion de millas à leguas Olandeſas.*

QUiereuſe reducir las dichas 168. mill. à legs. Olandeſas, ſaqueſe del dicho num. 168. ſu mitad, q̃ ſon 84. y de eſte num. otra mitad, q́ ſon 42. y tantas ſerán las legs. ó:

Saqueſe del dicho num. 168. ſu quarta parte, que ſerán los miſmos 42.

52. *De la reducion de leguas Franceſas à millas.*

QUiereſe reducir 42. leg. Fraceſas à mill. multipliquenſe las dichas 42. por 3. y ſu producto 126. ſerán las mill. ò:

Dupliquenſe los dichos 42. y ſerán 84. ſumenſe eſtos con los 42. y harà la ſuma las miſmas 126 mill.

53. *De la reducion de millas à leguas Franceſas.*

SI las referidas 126. mill. ſe quieren reducir à leg. Franceſas, ſe ſacarà del dicho num. de mill. ſu tercia parte, que ſerà 42. y tantas ſerán las legs. Franceſas, correſpondientes à las citadas millas, ò:

Saqueſe la ſexta parte al dicho num. 126. que es 21. cuyo duplo ſerán los miſmos 42.

PAR-

PARTE SEGUNDA.

En que se contiene las Reglas de proporcion, y sus usos en las cuentas de Compañias, Arrendamientos, Repartimientos, Testamentos, è Intereses, con las de Aligaciones, Progresiones, y otras dignas de atencion en lo que puede ocurrir.

CAPITULO VI.

De la Regla de Tres, ò de Proporcion

Definiciones.

1. REgla de tres, ò de Proporcion, es la que enseña el modo de hallar un quarto numero proporcional; esto es, dados tres terminos conocidos, hallar el quarto, de forma, que tengan entre sì la misma razon el primero termino al segundo, que el tercero al quarto.

2. El primero de los terminos se llama antecedente, y el segundo consequente, y

aſsi el denominador de la razon que guardan entre ſi dos numeros es , expreſſar quantas veces el numero antecedente incluye , ò es incluìdo en el conſequente, como diximos en la primera parte; deſuerte, que la razon de 24. con 6. ſe llama quadrupla , y ſu denominador es 4. porque declara que el 24. incluye al 6. quatro veces.

3. Numeros proporcionales ſe dicen los que ſon terminos de dos razones ſemejantes, como quando decimos 12. con 6. aſsi 10. con 5. los numeros 12.. 6.. 10.. 5. ſe llaman proporcionales.

4. La proporcion ſe dibide en directa, è imberſa, ò reciproca; directa es, quando ſus terminos ſe comparan directamente, como el primero al ſegundo, aſsi el tercero al quarto: v. g. aſsi como 6. à 18:: 9. à 27.

5. Proporcion reciproca, ò imberſa es, quando los terminos ſe comparan indirectamente; eſto es, como el ſegundo termino al tercero, aſsi el quarto al primero, ó como el tercero al ſegundo , aſsi el primero al quarto.

6. Los referidos dos generos de propor-

porciones, pueden ser, ò simple, ù compuesta, simple proporcion se dice à la que consta solamente de quatro terminos, y por consiguiente de dos razones; compuesta es, la que se dispone con mas de quatro terminos, y por esta causa de mas de dos razones.

7. Quando se hallan, ò se dieren tres numeros proporcionales; el producto de los terminos extremos, es igual al quadrado del termino medio, y tambien si son quatro terminos proporcionales, el producto de los terminos extremos, es igual al producto de los medios.

8. Los terminos proporcionales, se pueden comparar de varias maneras; pero comunmente de siete, que son: *Directamente*, *Alternando*, *Invirtiendo*, *Componiendo*, *Dividiendo*, *Convirtiendo*, *y por igualdad*, como se evidencia en los quatro terminos proporcionales siguientes:

Anteced.	1. *Conseq.* 1.	*Anteced.* 2.	*Consq.* 2.	
Term.	12..........	4................	18...........	6.

Comparar *Directamente* es, el antecedente primero, al consequente primero, y,

y el antecedente ſegundo, al conſequente ſegundo: como 12. â 4. aſsi 18. à 6.

Comparar *Alternando* es, comparar un antecedente, con ſu antecedente, y un conſequente, con ſu conſequente: como 12. à 18. aſsi 4. à 6.

Comparar *Invirtiendo* es, cada conſequente primero a ſu antecedente, y cada conſequente ſegundo, à ſu antecedente: como 4 à 12. aſsi 6. à 18.

Comparar *Componiendo* es, la ſuma del antecedente, y conſequente, al miſmo conſequente: como 12. mas 4. que ſon 16. à 4. aſsi 18. mas 6. que ſon 24. â 6.

Comparar *Dividiendo* es, la diferencia del antecedente, y conſequente, al miſmo conſequente: como 12 menos 4. eſto es, 8. à 4. aſsi 18. menos 6. eſto es: 12. à 6.

Comparar *Convirtiendo* conſiſte, en comparar el antecedente, con la diferencia que hai entre el antecedente miſmo, y ſu conſequente: como 12. à 12. menos 4. eſto es 8. aſsi 18. à 18. menos 6. eſto es à 12.

La comparacion por *Igualdad* ſucede quando haviendo en cada una de las dos

par-

partes de la proporcion mas de dos terminos; pero tantos en la una parte, como en la otra, y comparandolos de dos en dos, tienen una mifma razon, fe comparan ultimamente, el primero, y ultimo de de la una parte, con el primero; y ultimo de la otra, omitiendo los intermedios; efto es, fi fon proporcionales de la una parte, 16.. 8.. 4. y de la otra 12.. 6.. 3. por fer 16. con 8. como 12. con 6. y 8. con 4. como 6. con 3. fera por igualdad; como 16. con 4. afsi 12. con 3.

Efto bafte por ahora para inteligencia de las argumentaciones, que pueden ofrecerfe en los terminos proporcionales; el Arithmetico, que guftare ampliar fus Eftudios, puede ocurrir à los citados Authores, ù otros que tratan efta materia, mayormente el 5. lib. de los Elem. de Eucl. por el P. Jacobo Krefa.

PROPOSICION XXIV.

De la Regla de tres fimple.

PAra la execucion de la Regla de tres, ò de proporcion, que fe dice fimple, no hai mas que hacer que, multiplicar de

los tres terminos conocidos, el ſegundo por el tercero; y el producto partido por el primero, darà el quarto termino que ſe deſea v. g.

Pedro con 5. doblones, ganò 20. pideſe con los miſmos 20. doblones, quanto ganarà proporcionalmente? Ponganſe los terminos uno enfrente del otro, como parece, y multipliqueſe el ſegundo termino por el tercero, ò lo que es lo miſmo, el ſegundo termino por sì miſmo, y ſu producto 400. ſe partirà entre el primero 5. y el quociente 80. ſerà lo que debe ganar proporcionalmente.

5---20---20---80
20
400 (5
80
40
000

Tambien ſe puede facilitar la operacion, ſacando partes aliquotas de los terminos compañeros, y contrarios, quiero decir de los que fueron, ò hicieren de multiplicadores, y del partidor; pues obrando con ellos como con los todos, reſultarà lo miſmo (*como conſta de la prop. 15. del lib. 5. de los Elem. de Euclides*) y aſsi ſacando la quinta parte del primer termino;

mino;

mino, que es 1. y del 20. ſegundo, ò tercero, que es 4. queda la cuenta formada como antes de 4. terminos,

5---	20---20---80	
1	4	

donde el primero es, la unidad, el ſegundo el 4. que ſaliò por parte aliquota, y el tercero el miſmo 20. y porque multiplicando el ſegundo termino 4. por el tercero 20. produce 80. y eſtos partidos por el primero que es la unidad, no aumenta ni diminuye la particion, dirè que lo que debiò ganar al reſpecto dicho, ſon los referidos 80. doblones.

El M.R P. Joſeph de Zaragoza, en ſu Arithmetica Univerſal, trata con tan ſingular amplitud, y erudiccion eſte punto, aſsi en razon de las multiplicaciones, y particiones de los terminos, como de las convinaciones á que ſe puede eſtender la formula de ſu reſolucion, que ſi el curioſo guſtare hallarà en dicha obra campo baſtante donde diſipar el ocio, pero porque el principiante no carezca del todo de ſu apreciable idèa, expondrèmos el modo, ò modos con que ſe puede ſatisfacer à dicha Regla dando tres terminos conocidos para hallar el quarto.

1. Multiplicando el ſegundo termino por el tercero como ſe ha dicho, y partiendo el producto entre el primero, ſaldrà el quarto termino que ſe deſea.

2. Partaſe el ſegundo termino por el primero, y el quociente multiplicado por el tercero, darà el quarto.

3. Partaſe el tercer termino por el primero, y el quociente multiplicado por el ſegundo, darà aſsimiſmo el quarto.

4. Partaſe el primer termino por el ſegundo, y partaſe el tercero por el quociente, y vendrà el quarto.

5. Partaſe el primer termino por el tercero, y partaſe el ſegundo por el quociente, y vendrà ultimamente el quarto termino; lo que ſe juſtifica evidentemente; porque de qualquiera de los modos referidos, el producto de los terminos extremos, ſiempre es igual al producto de los medios. (*def. 7. de eſta 2. parte.*)

Para proceder ſin equivocacion aſsí en las Reglas de tres ſimples como en las compueſtas, y quales terminos han de ſervir de multiplicadores, y quales de partidores, *diſpone dicho Author* la de los

qua-

quatro terminos, ò mas, en forma de quebrado, poniendo acompañado al termino que se busca el primero, segundo, tercero, &c. termino por numerador, y los terminos restantes por denominador como se vè, de forma que aquel termino, ò terminos que estuvieren con el que falta, serà siempre el partidor, y los demàs multiplicadores, esto supuesto.

$$\frac{4 --- 1.}{2 --- 3.}$$

Un Mercader con 18. doblones, ganò 48. pidese con 60. doblones, quanto ganarà? Dispuesta la tabla como dexamos dicho, se halla en ella, que el primer termino esta por compañero del quarto, que se ignora, en el numerador del quebrado formativo, y el segundo, y tercer termino por denominador, y por tanto seràn estos los terminos multiplicadores, y el primero el partidor, y assi multiplicando los 60. por 48. producen 2880. los quales partidos à 18. les cabe à 160. y tanta serà la ganancia proporcionalmente.

18---	48 --- 60 --- 160
3	16 10
1	

Tambien sacando partes aliquotas de los

os compañeros, y contrarios; esto es, la sexta parte del primer termino 18. que es 3. y la sexta del tercer termino 60. que es 10. como igualmente la tercia parte del 3. que nuevamente quedò en el termino primero que es 1. y la tercia parte del termino segundo 48. que es 16. resulta finalmente, en el primer termino la unidad, en el segundo 16. y en el tercero 10. y de esta suerte, multiplicando los 10. por los 16. hacen 160. los quales partidos à la unidad, resultàn los mismos 160. que antes.

Si la propuesta como es de numeros enteros, fuera de solos quebrados, ò de enteros con quebrados, se guardarìan en ella los mismos preceptos, reduciendo en caso necessario los enteros, y quebrados à solos quebrados, y con ellos operar la cuenta, por el modo executado; esto es, multiplicando el segundo termino por el tercero, y su producto partirlo entre el primero, siendo el quociente el quarto termino proporcional que se desea v. g.

Pedro con 4 quintos, perdiò los 3. septimos de lo que tenia, pidese con 1. nove-

noveno quanto debia perder proporcionalmente? dispuestos los quebrados por su orden como parecen figurados,

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{7} - \frac{1}{9} - \frac{3}{63} \times \frac{4}{5} \quad \frac{15}{252}$$

se multiplicarà el segundo termino 3. septimos, por el tercero 1. noveno, y su producto 3, sesenta y tres *ab.* partase entre el primer termino 4. quintos, y saldrà al quociente 15. docientos cinquenta y dos *ab.* cuya cantidad es lo que deberia perder proporcionalmente.

Lo mismo saldrà puestos los quebrados como se vè con una Cruz entre los primeros, y lineas para el ultimo,

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{7} - \frac{1}{9} - \frac{15}{252}$$

pues multiplicando al tenor de los brazos que forman la Cruz, y lineas, resultaràn los mismos 15. docientos cinquenta y dos *ab.*

Tambien se puede facilitar la operacion, borrando, ò poniendo cero debaxo del denominador 5. de los 4. quintos, y elevando qualquiera de los numeradores contrarios como el de los 3. septimos quanto vale el 5. que son 15. despues se borrarà el 7. de los

los 3. ſeptimos, y ſe multiplicarà por el 4. de los 4. quintos, que hacen 28. y ultimamente, ſe borrarà el 9. del 1. noveno, y ſe multiplicarà por los 28. que eſtàn encima de los 4. quintos, y hacen 252. y quedaràn de eſta forma por cabeza de los quebrados, los numeros, primero 252. ſegundo 15. tercero 1. y porque multiplicando el ſegundo termino por el tercero hacen 15. y eſtos ſe han de partir entre el primero 252. dirè que el quebrado de la particion es el miſmo que ſalió antes de 15. docientos cinquenta, y dos *ab.*

252		
28	15	
4	3	1
5	7	9
0	0	0

Lo miſmo que ſe ha practicado en las cuentas referidas faltando el quarto termino reſultarà diſponiendola de forma que ſe ignore qualquiera de los otros, pues teniendo preſente el quebrado declarativo, ò formativo de la cuenta, donde quiera que ſe hallare el termino que falta, denotarà ſer ſu compañero el diviſor, y los otros ſus multiplicadores: v. g.

Juan con 18. doblones, ganò 48. pideſe para ganar 160.

4	----	1
2	----	3

quan-

quantos doblones habrá menester? En esta propuesta yá se vè, que falta el tercer termino, que tiene por compañero al segundo, como parece, y así multiplicando el primer termino 18. por el quarto 160. hacen 2880. que partidos entre el segundo 48. será el quociente 60. y con tantos ganará los 160. que&c.

```
              60
18---48--00----160
       160
      ----
      1080
       18
     -----
      2880  (48
       288  ---
      ----   60
      0000
```

Tambien sacando partes aliquotas de compañeros, y contrarios; esto es, la quarta parte del segundo termino 48. que es 12. y la quarta parte del quarto termino 160. que es 40. y sacando otra vez la quarta parte de uno, y otro termino será de 10. en el quarto, y de 3. en el segundo, y ultimamente, sacando la tercia parte al primer termino 18. que es 6. y del segundo 3. que es 1. resulta por primer termino 6. por segundo la unidad, y por quarto 10. que multipli-

```
           60
18---48--00----160
 6   12         40
      3         10
      1
```

tiplicado por el primer termino 6. hacen 60. y partidos estos à 1. salen los mismos 60. que, &c.

Pedro con 20. pesos de à 8. rs. de plata cada uno, ganò 56. pidese quantos deberà poner, para ganar proporcionalmente 108. pesos de la misma moneda? Dispónganse los quatro terminos, como parece en la cuenta, dexando como antes el blanco para el termino que falta que es el tercero, ò poniendole unos ceros para llenar su lugar al fin de la operacion, y de este modo se verà que en el quebrado formativo, ù declarativo, tiene por compañero el segundo termino para partidor, y por contrarios, al primero, y quarto multiplicadores, por lo que, sacando partes aliquotas de compañeros, y contrarios como queda advertido, se dirá assi: La mitad del primer termino 20. es 10. y la del segundo 56. es 28. luego

$38\frac{4}{7}$

20---56---00---108

10 28 54

5 14 5

7 270 (7 $38\frac{4}{7}$

6(4

0

luego ſe proſeguirà diciendo: La mitad del 10. es 5. y la del 28. es 14. (ò lo que es lo miſmo, ſaqueſe primeramente la quarta parte de uno, y otro termino, eſto es: del 20. y 56. reſpecto, que eſta ſe compone de las dos mitades referidas, que ſerà 5. la del primer termino, y 14. del ſegundo, lo que no hicimos antes por dàr mas claridad) deſpues digaſe, la mitad de 14. que eſtà en el ſegundo termino es 7. y la mitad del quarto termino 108. es 54. y de eſta forma quedarà reducida la cuenta à los numeros 5. en el primer termino, 7. en el ſegundo, y 54. en el quarto, y atento à que no ſe pueden ſacar mas partes aliquotas, ſe obrarà como antes, multiplicando el primer termino 5, por el quarto 54. y ſu producto 270. partido entre el ſegundo termino 7, ſale al quociente 38. peſos, y 4. ſeptimos de otro, cuyo quebrado ſe reducirà à moneda corriente en el denominador de la que ſe trata en el modo ſiguiente.

Multipliqueſe el numerador del quebrado 4. ſeptimos per 8. que ſon los reales de plata que tiene 1. peſo, y hacen 32. los quales partidos entre ſu denominador 7.

les cabe à 4. que ſeràn reales de plata, y ſobran 4. q̃ ſe multiplicaràn por 16. que ſon los quartos que tiene 1. real de plata, y hacen 64. y partidos entre el miſmo denominador 7. les cabe à 9. que ſeràn quartos, y ſobra 1. que ſe multiplicarà por 4. que ſon los maravedis que tiene 1. quarto, y harà el miſmo 4. y por que no ſe puede partir à 7. denominador del quebrado, concluirè diciendo, que, ſi Pedro con 20. peſos de à 8. reales de plata de à 16. quartos cada uno, ganò 56. para ganar los 108. proporcionalmente, neceſsita de 38. peſos de la miſma moneda, 4. rs. de plata, 9. quartos, y 4. ſeptimos de maravedi.

4
8
———
32 (7
28 4
———
4
16
———
64 (7
63 9
———
1
4
———
4 (7
0

Y porque para la comprobacion, ù examen de eſtas cuentas, tanto ha de ſer la multiplicacion de los terminos compañeros, como de los contrarios, y el producto de los terminos que fueron multiplicadores, que ſon el primero, y quarto hacen 270. lo miſmo harà el producto de los otros dos terminos ſegundo por el tercero, y aſsi multiplicando

plicando los 38. pesos, 4. rs. de plata 3. quartos, y 4. septimos de mrs. por 7. saldrân los mismos 270. lo que se hace asi: Reduzgase la expressada cantidad à la especie del quebrado 4. septimos multiplicando los 38. pesos por 8. rs. de plata, que tiene 1. peso añadiendo 4. y su producido 308. se multiplicarâ por 16. quartos que tiene 1. real de plata agregãdo 9. y su producto 4937. por 4. mrs. que tiene 1. quarto, y este ultimo producto qne es 19748. por 7. denominador del quebrado, 4. septimos añadiendo 4. de su numerador, y harà todo 138240. lo qual serà numerador de un quebrado, y su denominador el producto de los multiplicadores 8. por 16. por 4. y por 7. que hacen 3584. cuyo

270		
1080		
4320		
17280		
69120	1	
138240	— 7	
3584	— 1	
512		
256	138240	(512
64	3580	270
16	000	
4		
1		

cuyo quebrado se multiplicarà por 7. enteros como parece al margen, y producen abreviando la multiplicacion (p. 14.) el quebrado de 138240. quinientos y doce *ab.* cuyo quebrado reducido à enteros, partiendo el numerador entre el denominador (p. 11.) ò reducido à minimos terminos (p. 5.) se vera resulta en el quociente los mismos 270. que antes.

Tambien se puede comprobar, multiplicando los dichos 38. pesos, 4. rs. 9. quartos, y 4. septimos mrs. por 7. como se vè figurado: multiplicando primeramente los 38. por 7. y su producto 266. lo colocarà debrxo de los pesos, luego se multiplicarà el 4. de los rs. de plata por los mismos 7. y hacen 28. rs. de plata, y partidos entre 8. que tiene 1. peso son 3. pesos, y 4. rs. de plata, que se pondràn en sus lugares, luego se multiplicaràn los 9. quartos por 7. y haràn 63. que partidos entre 16. quartos

```
38---4---9 --0 4/7
 7                7
-------------------
266
  3---04
     03---15
         00---04
-------------------
270---00---00---00
```

tos que tiene 1. real de plata hacen 3. rs. de plata, y 15. quartos, que tambien se colocarân donde corresponde, y ultimamente se multiplicarà el numerador 4. del quebrado por los mismos 7. y haràn 28. que partidos entre su denominador 7. resultan los mismos 4. que se podràn en el lugar de los mrs. y hecha la suma de todas las partidas en el modo que se dixo (p.20.) salen los mismos 270. que, &c.

De lo operado en esta cuenta se manifiesta la inteligencia para apurar en todos los casos que ocurran, lo que puede el quebrado resultante, reduciendolo à la especie infima de la materia que se trate, hasta lograr el fin, de no poderse exprimir en moneda; peso, ò medida mas pequeña, por no haverla corriente, y satisfacer de este modo con toda formalidad lo que se desea en qualquiera genero de trafico, negociacion, ó contrata que se celebre, sobre cuyo supuesto seguirèmos el mismo assumpto con la Regla tres compuesta.



PRO-

PROPOSICION XXV.

De la Regla de tres compuesta.

ESta Regla no es otra cosa, que la misma que queda explicada antecedentemente, solo con la diferencia, que en su formalidad concurren mas de quatro terminos: v. g. 6.. 8.. 10.. &c. donde estando en una parte la mitad de ellos, quedan en la otra parte la otra mitad, con el termino incognito en una de las dos partes, segun el tenor de la question, y assi teniendo presente el quebrado formativo, ò declarativo de los terminos, de que se compone la Regla de tres referida, se observarà el mismo metodo, que en las reglas de tres simples, para conocer los multiplicadores, y partidores, ya sea para su resolucion por el modo comun, como por las partes aliquotas: v. g.

Si 8. hombres en 10. meses, ganan 100. doblones, 12. hombres en 8. meses quantos doblones deben ganar proporcionalmente? Disponganse los terminos en forma de quebrado, y porque los terminos de que se compone la regla son 6. y falta el

el ſexto termino, ſe demoſtrarà aſsi: donde ſe vè que el termino que falta, que es el ſexto, eſtà acompañado del primero, y ſegundo, y por tanto ſeràn eſſos partidores, y el tercero, quarto, y quinto multiplicadores, y aſsi multiplicando dichos terminos unos por otros, ſalen de la una parte del producto del tercero, quarto, y quinto, la cantidad de 9600. los quales partidos entre 80. producto del primero por el ſegundo (apartados los ceros para mayor claridad) ſerà el quociente 120. y tantos doblones ſeràn los que habràn de ganar los 12. hombres en los 8. meſes proporcionalmente.

6---1---2.
3---4---5.

8---10. | 100---12---8---120
8 | 8
80 | 960(0 (8(0
| 10 120

Tambien ſacando partes aliquotas de los terminos compañeros, y contrarios; eſto es, la decima parte del ſegundo termino 10. que es 1. y la decima del tercero termino 100. que es 10. como tambien la octava parte del primer termino 8. que es 1. y la del quinto 8. que es 1. quedaràn

el primero, y segundo termino en la unidad, y el tercero, quarto, y quinto termino en 10. 12. y 1. y hecha la multiplicacion de 10. por 12. hacen los mismos 120. respecto de que estos se havian de partir à la unidad.

8---10.	100---12 --8---120
1. 1.	10 1

Assimismo si en una, y otra parte de la Regla de tres dada, se multiplica el caudal por el tiempo, quedarà dispuesta la cuenta, ò reducida à solos quatro terminos; esto es, 80. en el primero, en el segundo 100. y en el tercero 96. y respecto de que el segundo, y tercero termino sacadas partes aliquotas quedan en 10. y 12. y el primer termino en la unidad, hecha la cuenta por el modo ordinario de multiplicar el segundo por el tercero, y partir el producto entre el primero, serà lo correspondiente al quarto termino 120. doblones como antes.

80---	100---96---120
10	10 12
1	

Sin embargo de lo referido se hace preciso advertir, que todas las questiones de

reglas de tres compuesta, se pueden assimismo trabajar reduciendolas à simples, segun los terminos de que constan, como previene *el Doctissimo Corachan en su Arithmetica demonstrada* para cuya comprobacion trahe en su Obra la siguiente, que proponemos, y resolvemos solo para inteligencia.

Si con 8. molinos, y 3. muelas, en 5. dias, se muelen 200. cahizes de trigo, con 3. molinos, y 4. muelas en 2. dias, quantos cahizes moleràn? Para la resolucion de esta question, reducida á reglas de tres simple, se dispondràn tres; siendo la primera de esta forma: Si 8. molinos, con ciertas muelas, y en ciertos dias, muelen 200. cahizes de trigo, 3. molinos con las mismas circustancias, quãtos cahizes moleràn? formese la regla, ya sacando partes aliquotas de compañeros, y contrarios, como parece en ella en la parte alta de sus terminos, ò yà multiplicando el segundo termino por el

```
 1   | 25
 8---|200---3---75
     |  3
     ------
      600 (8
       40 ---
        0  75
```

el tercero, por el modo comun, y su producto 600. partido entre el primer termino 8. salen al quociente 75. cahizes.

Hecho esto se dirà otra vez, si con 3. muelas en ciertos dias se muelen 75. cahizes, con 4. muelas en el mismo tiempo quantos cahizes moleràn? dispongase la regla como parece, y saquense partes aliquotas de compañeros, y contrarios, y se verà resulta por quarto termino el numero de 100. cahizes.

3 --	75---4-- 100
1	25

Finalmente se formarà otra regla de tres diciendo: si en 5. dias se muelen 100. cahizes; en 2. dias quantos se moleràn? dispongase la regla como se vè, sacando partes aliquotas como està prevenido, y se verà salen 40. cahices, de lo que se evidencia, que si con los 8. molinos, y 3. muelas en 5. dias, se muelen 200. cahizes con los 3. molinos, y 4. muelas en 2. dias, se moleran solo 40. cahizes.

5---	100-- 2 --40
1	20

La forma de resolver estas questiones que constan de mas de quatro terminos, siendo al parecer por este modo mas trabajo-

bajosas, tienen la excelencia de conocer en la disposicion de las reglas de tres, si hai inversion en alguna (como dirèmos despues) y proceder desde luego con claridad en la operacion, lo que no assi por el modo que hemos referido, sino se tiene una gran observacion, y comprehension en la inteligencia de la propuesta; y mediante que en la presente todas sus operaciones, son en reglas de tres directas, se obrarà mas facilmente por el orden explicado de esta forma.

Dispuestos los terminos como parecen figurados, y que la question se compone de 8. terminos, manifestarà el quebrado declarativo, deben ser multiplicadores, ò compañeros el quarto, quinto, sexto, y septimo termino, y partidores, ò contrarios, el primero, segundo, y tercer termino, y assi sacando partes aliquotas de unos, y otros se verà quedar el primero, segundo, y tercer termino reducidos a la unidad, el quarto con el numero 5. el quinto, con la uni-

8--3--5.	.200--3--4--2--40
1 1 1	25 1
	5

unidad, y el sexto, y septimo con sus proprios valores, que son 4. y 2. por lo que multiplicando el numero 5. del quarto termino, por el 4. del sexto, y su producto 20. por el 2. del septimo termino harán 40. los quales partidos à la unidad, de los otros tres terminos, queda el mismo 40. que antes.

Tambien se puede facilitar lo referido reduciendo la question à una regla de tres simple de quatro terminos, multiplicando (en la presente) los 8. molinos, por las 3. muelas, y su producto 24. por los 5. dias, y harán 120. que será el primer termino, el segundo seràn los 200. cahizes que se molieron, y el tercer termino

120---	200---24---40
12	20 2
1	

será el producto de los 3. molinos por las 4. muelas que son 12, y este producto por los 2. dias que hacen 24. de forma que se podrà decir assi; Si 120. producido de molinos, muelas, y dias, dàn 200. cahizes, 24. producto segundo de molinos, muelas, y dias, què cahizes daràn? formese la cuenta como se vè, sacando partes

tes aliquotas en la disposicion prevenida, y se tendrà por ella los mismos 40. cahizes, que, &c.

PROPOSICION XXVI.

De la Regla de tres inversa, ò reciproca:

LA disposicion de los terminos de esta Regla de tres que llamamos inversa, ò reciproca, es la misma que la practicada en la Regla tres directa; pero con esta limitacion, que en la directa los terminos, que deben ser multiplicadores, y partidores no son los mismos, que en la regla de tres indirecta, reciproca, ò inversa; mas como para conocer si hai inversion en la cuenta, se hace preciso tener alguna noticia, que aclare esta dificultad, se tendrà presente la advertencia siguiente.

Si ordenados los terminos de la proporcion, creciendo, ò menguando el tercero termino, respecto del primero, se sigue que el quarto à de crecer, ò menguar respecto del segundo, la proporcion es directa; mas si creciendo el tercero, se infiere que el quarto ha de menguar, ò menguando el ter-

unidad, y el sexto, y septimo con sus proprios valores, que son 4. y 2. por lo que multiplicando el numero 5. del quarto termino, por el 4. del sexto, y su producto 20. por el 2. del septimo termino haràn 40. los quales partidos à la unidad, de los otros tres terminos, queda el mismo 40. que antes.

Tambien se puede facilitar lo referido reduciendo la question à una regla de tres simple de quatro terminos, multiplicando (en la presente) los 8. molinos, por las 3. muelas, y su producto 24. por los 5. dias, y haràn 120. que será el primer termino, el segundo seràn los 200. cahizes que se molieron, y el tercer termino

120---	200---24---40
12	20 2
1	

serà el producto de los 3. molinos por las 4. muelas que son 12. y este producto por los 2. dias que hacen 24. de forma que se podrà decir así: Si 120. producido de molinos, muelas, y dias, dàn 200. cahizes, 24. producto segundo de molinos, muelas, y dias, què cahizes daràn? formese la cuenta como se vè, sacando partes

tes

tes aliquotas en la disposicion prevenida, y se tendrà por ella los mismos 40. cahizes, que, &c.

PROPOSICION XXVI.

De la Regla de tres inversa, ò reciproca:

LA disposicion de los terminos de esta Regla de tres que llamamos inversa, ò reciproca, es la misma que la practicada en la Regla tres directa; pero con esta limitacion, que en la directa los terminos, que deben ser multiplicadores, y partidores no son los mismos, que en la regla de tres indirecta, reciproca, ò inversa; mas como para conocer si hai inversion en la cuenta, se hace preciso tener alguna noticia, que aclare esta dificultad, se tendrà presente la advertencia siguiente.

Si ordenados los terminos de la proporcion, creciendo, ò menguando el tercero termino, respecto del primero, se sigue que el quarto à de crecer, ò menguar respecto del segundo, la proporcion es directa; mas si creciendo el tercero, se infiere que el quarto ha de menguar, ò menguando el

ter-

tercero, el quarto ha de crecer, la regla es inversa, ò reciproca, y en este caso, puesto el quebrado formativo de la cuenta, se cambiaràn los terminos donde estuviere la inversion, los quales declararàn los terminos que han de servir de multiplicadores, y quales de partidores, como todo se comprehenderà con los siguientes exemplos.

1. Si 10. Oficiales acaban una obra en 6. dias, 15. Oficiales en quantos dias la acabaràn? porque el primer termino respecto del tercero crece, y el segundo respecto del quarto ha de menguar, la proporcion es inversa, estando evidenciandose la inversion en el termino tercero, que son los Oficiales, y assi dispuesto el quebrado formativo con los quatro terminos de que consta la regla como en A. se cambiaràn los terminos; esto es, el primero en el tercero, y este en el primero como se hallan en B. y seràn por tanto multiplicadores, el segundo, y primer termino, que componen 60. los quales partidos à 15. sale al quociente 4. y en

A.. $\frac{4....1.}{2....3}$ ..B. $\frac{4\ ...3}{2....1.}$

10....6. | -15....4.
2 2 | 5
 | 1

tan-

tantos dias concluirán la obra los referidos 15. Oficiales.

Tambien sacando partes aliquotas como se vè en ella, de compañeros, y contrarios, quedará el tercero termino reducido á la unidad, que es el partidor, y el primero, y segundo termino con el numero 2. cada uno multiplicadores, y asi el producto de ellos es el mismo 4. que antes.

Lo mismo que diximos en el arte de resolver la Regla de tres directa, advertimos en esta, esto es: que para venir en conocimiento del quarto termino que falta, se puede hacer de qualquiera de los modos siguientes, á mas del que queda referido.

1. Partase el primer termino por el tercero, y el producto multiplicado por el segundo, dará el quarto termino.

2. Partase el segundo termino por el tercero, y el producto multiplicado por el primero dará el quarto.

3. Partase el tercer termino por el primero, y partiendo el segundo entre el quociente dará el quarto.

4. Partase el tercero termino entre el segundo, y partiendo el primero entre

tre el quociente darà assimismo el quarto termino.

De lo manifestado en estas formas de trabajar se evidencia que todas las reglas de tres inversas, ò reciprocas, se pueden facilmente reducir à directas estando conocido el termino donde cae la inversion, pues debiendo ser proporcionales en todas, como el primer termino al tercero, assi el quarto, al segundo seràn tambien invirtiendo como el tercer termino al primero, assi el segundo al quarto, por lo que en la presente para formarla directa se pondrá el tercero termino en lugar del primero, este en el segundo, y este en el tercero diciendo si 15. dán 10. que me daràn 6.? por lo que obrando con dichos terminos directamente como se vè, y sacando partes aliquotas por mas brevedad en la operacion, resulta al quarto termino los mismos 4. que antes.

15....|10....6....4.
3 | 2. 2.
1

2. Lo que se ha visto executado con numeros enteros se hace tambien con los quebrados v.g. Con tela de 5. sextos de ancho, son menester 5. varas para hacer un vestido,

tido, con tela de 2. tercios de ancho, quantas varas serán menester? y por quanto en esta cuenta se halla la inversion en la tela, que son el primero, y tercer termino, se guardará el mismo metodo que en la passada, y assi reduzganse lo primero las varas à quartas (ò tercias si pareciere) y serán 20. quartas, y ponganse los quebrados como parece; y porque como hemos referido dicha regla es inversa, se multiplicará el primer termino por el segundo (p. 14.) y hacen 100. veinte y quatro *ab*. que partidos entre los 2. tercios del tercero termino segun los modos explicados, salen al quociente 100. diez y seis *ab*. esto es, reducidos à enteros 6. y 1. quarto, por lo que dirè que para hacer el vestido teniendo la tela de ancho solo dos tercias; se necessitan de 6. varas, y una quarta, como parece en la cuenta.

$$\frac{5}{6} - \frac{20}{4} \times \frac{2}{3} \qquad 100 \;\; 16 \qquad 24 \;\; 0$$

$$100 (16 \quad 96 \quad 4 \quad \overline{6 \tfrac{1}{4}}$$

Lo mismo saldrá si puestos los terminos en la forma expressada como parece, se mul-

multiplican los dichos terminos al tenor de las lineas, y Cruces, pues quedarà por quarto termino 300. quarenta y ocho *ab.* ò reducido 100. diez y feis *ab.* ò 6. varas y una quarta, &c.

$$\frac{5}{6} - \frac{20}{4} \text{X} \frac{2}{3} \text{X} \frac{\overset{100}{300}}{\underset{16}{48}}$$

Igualmente fe puede facilitar la regla pueftos los quebrados como fe ha dicho con feparacion de compañeros, y contrarios, pues efto hecho, fe tildarà, borrarà, ò pondrà un cero debaxo del 3. de los 2. tercios, y fe multiplicarà el 20. de los 20. quartos por 3. y haràn 60. que fe colocaràn encima del 20. defpues fe borrarà el 4. de los 20. quartos, y fe multiplicarà por el 2. de los 2. tercios, que fon 8. que fe pondran encima del 2. de dichos 2. tercios, y ultimamente, fe borrarà el 6. de los 5. fextos, y fe multiplicara por èl, el 8. que fe halla en los 2. tercios, de forma, que todos los denominadores quedaràn borrados, y folo defcubiertos en fus cabezas, el primer

$$\begin{array}{ccc|c} & & & 48 \\ & & 60 & 8 \\ 5 & \ldots\ldots & 20 & 2 \\ \overline{6} & & \overline{4} & \overline{3} \\ 0 & & 0 & 0 \end{array}$$

mer termino 5. el ſegundo 60. y el tercero 48. por lo que multiplicando primero por ſegundo termino hacen 300. que partidos entre el tercero 48. ſale al quociente 6. y una quarta varas como, &c.

Lo miſmo ſe verifica reduciendo dicha regla à directa, diciendo: ſi dos tercios me dan 5. ſextos, los 20. quartos què me daràn? Hagaſe la regla multiplicando el ſegundo termino por el tercero, y producen 100. veinte y quatro *ab.* que partidos entre el primero termino 2. tercios ſalen los miſmos 6. y un quarto, que, &c.

$$\frac{2}{3} \ldots \frac{5}{6} - \frac{20}{4} - \frac{100}{24} \times \frac{2}{3} \quad 16 \quad 0$$

3. Si coſtando la fanega de trigo 60. rs. de vellon, por 2. rs. me dàn 3. libras de pan; ſi coſtaſe la fanega 90. rs. por los miſmos 2. rs. quanto pan me deben dar proporcionalmente? Diſponganſe los terminos no haciendo mencion de los 2. rs. del precio comun de las libras por ſerlo en

60....	3 .	|	....90...	2
20	1	|	30	
2		|	10	
			1	

ambos

ambos terminos de la propoſicion, y haciendo la cuenta como antes, por hallarſe la inverſion en el primero, y tercer termino, reſultan 2. libras, como parece en ella.

Lo miſmo ſe demueſtra en las reglas de tres reciprocas, que conſtan de mas de quatro terminos ſi ſe guarda el orden dado en las antecedentes, trocando los terminos en el quebrado formativo, para ſaber los que han de ſervir de multiplicadores, y de partidores, v. g.

Si una pieza de paño coſtaſe 140. peſos, y por 10. peſos, ſe dieran 3. varas, haviendo otra pieza de igual largo, que coſtaſe 100. peſos, por 25. peſos quantas varas ſe deben dàr proporcionalmente? porque la inverſion eſtà evidenciandoſe en el valor ed las piezas; eſto es, en el primero, y quarto termino ſeràn por tanto trocando eſtos

A. $\frac{6....1....2.}{3....4....5}$ | $\frac{6....4....2}{3....1....5}$ B.

terminos en el quebrado formativo A. los que parecen en B. multiplicadores, tercero, primero, y quinto, y el quarto, y ſegundo partidores, y aſsi multiplicando los

los terminos tercero, primero, y quinto, importan 10500. los quales partidos entre el producto del quarto, por

$$
\begin{array}{l}
140..10..3..100..25..10\frac{1}{2} \\
\begin{array}{rr}
3 & 10 \\
\hline
420 & 1000 \\
25 & \\
\hline
2100 & \\
84 & \\
\hline
10(500 &
\end{array}
\end{array}
$$

el ſegundo, que ſon 100. correſponden al quociente 10. y quinientos, un mil *ab.* que es igual á medio.

Lo miſmo reſultarà en eſta, y ſus ſemejantes aunque ſean de mas terminos; pero teniendo eſpecial cuidado en ſeñalar los terminos que fueren compañeros, y contrarios, para ſacar igual parte aliquota de uno como otro, y aſsi en la preſente queſtion que ſon compañeros tercero, primero, y quinto termino ſe ſeñalaràn eſtos para evitar equivocacion con un ſigno como de una Cruz, ò eſtrellita, y los demàs ſegundo, y quarto ſe dexaràn en blanco, y ſacando partes aliquotas como parece, quedaràn en la unidad, ſegundo, y quinto termino, de que ſe ſigue, que ſolo ſeràn multiplicadores

pri-

primer termino que es 7. y el tercero, que es 3. que hacen 21. los quales partidos entre el quarto termino que es 2. salen al quociente las mismas 10. varas, y media.

*		*		*	
140..	10..	3..	100..	25..	10 $\frac{1}{2}$
14	5		10	5	
7	1		2	1	

Lo mismo se verificarà reduciendo dicha regla de tres compuesta à reglas de tres simples, y para ello en el mismo Exemplo se dirà lo primero. Si haviendo costado una pieza de paño 140. pesos, por ciertos pesos, se dàn 3. varas, haviendo otra pieza de igual largo que costase 100. pesos, al mismo respecto en la venta, quantas varas se daràn? y porque puestos los terminos en la forma relacionada està la inversion en el valor de las piezas, se executarà la regla multiplicando el primer ter-termino por el segundo, y su producto se partirà entre el tercero, ya por el modo comun, ò por partes aliquotas, y se verá sale

140....	3	....100....4 $\frac{1}{5}$
14	7	10
7		5

21 (5/4

(1

ſale el quarto termino 4. varas, y 1. quinto de otra.

Hecho eſto ſe formarà otra regla de tres, diciendo: ſi por 10. peſos, ſe dàn 4. varas, y 1. quinto de paño, por 25. peſos, quantas varas ſe daràn? de cuyo conteſto ſe evidencia ſer directa la regla, por lo que ordenados los terminos en la forma ordinaria, reſulta al quarto termino las miſmas 10. varas, y media, que ſalieron antes por el modo referido.

$$\begin{array}{l|l} 10\ldots & 4\frac{1}{5}\ldots 25\ldots 10\frac{1}{2} \\ 2 & 5 \qquad\quad 5 \end{array}$$

$$21\ (2\ \frac{}{10} \qquad 1$$

Para corroborar mas eſte aſſumpto ſirva de exemplo el ſiguiente; 12. hombres, labran 8. fanegas de tierra en 4. dias, 16. hombres, para labrar 20. fanegas, quantos dias neceſsitaràn? formeſe lo primero una regla de tres diciendo: Si 12. hombres labran ciertas fanegas en 4. dias 16. hombres, en quantos dias las labraràn? de cuyo relacionado ſe evidencia,

$$\begin{array}{ll|l} 12\ldots & 4 & \ldots 16\ldots 3 \\ 3 & 1 & 4 \\ & & 1 \end{array}$$

que haî, inverſion en los hombres, y por tanto ſiguiendo la regla como reciproca ſeràn compañeros, ò multiplicadores el primero, y ſegundo termino, y el tercero partidor, y hecha la cuenta como parece por partes aliquoras, ſalen 3. dias.

Luego ſe formarà otra regla de tres diciendo: Si 8. fanegas de tierra ſe labran en tres dias, 20. fanegas en quantos dias ſe labraràn? y porque eſta regla eſtà manifeſtando ſer directa, diſpueſtos los terminos en la forma ordinaria, y ſacando partes aliquotas de compañeros, y contrarios, reſultan 7. y medio dias, por lo que ſe concluirà diciendo: que ſi 12. hombres labran 8. fanegas de tierra en 4. dias, los 16. hombres labraràn proporcionalmente las 20. fanegas en 7. dias, y medio.

8.... | 3....20....7 $\frac{1}{2}$
2 | 5 5
15 (2
(1 7

Compruebaſe lo referido haciendo la operacion por el modo ordinario; porque pueſtos los terminos por ſu ordèn, y conocida la inverſion en los hombres, que ſon el primero, y quarto termino ſe verà

en

en el quebrado formativo, deben ſer multiplicadores primero, tercero, y quinto termino, y partidores ſegundo, y quarto; y aſsi ſacando partes aliquotas de unos, y otros, reſulta en el primer termino el numero 3. en el ſegundo, y tercero la unidad, en el quarto 8. quedando el quinto con ſu miſmo valor, de donde ſe ſigue que, multiplicando el primer termino 3. por el quinto 20. ſu producto 60. partido à 8. que vale el quarto termino, ſalen al quociente los miſmos 7. y medio que antes.

```
*          *          *
12...8...4...16...20...7 1/2
 3   2   2    8    3
     1   1        ---
                  60(8
                  56  7
                  ---
                  (4
```

CAPITULO VII.

De las Reglas de Compañias ſimples, y compueſtas.

LAs Reglas de Compañias, no ſon mas que la reſolucion de la Regla de tres, pueſta, y ordenada con diferentes terminos; ò el arte de dividir un numero en partes proporcionales à otros numeros dados; las quales reglas pueden ſer de

dos maneras; esto es, simples, ò compuestas; en la simple se reparte una cantidad en partes proporcionales à otras dadas, sin atencion à tiempo ni circunstancias, y en la compuesta se atiende al tiempo, ù otras condiciones, cuya formula consiste en la disposicion siguiente.

PROPOSICION XXVII.

De la Regla de Compañia Simple.

COmo tenemos referido que dicha regla se ordena solo al modo de dividir un numero en partes partes proporcionales à otros numeros dados, nos es preciso dar el arte de executarlo con la practica, y para ello decimos:

Pidese se divida el numero 60. en tres partes que guarden entre sì, la misma razon que los numeros 6. 8. y 10. para hacer esta operacion, sumense los tres numeros dados, y hacen 24. dispónganse ahora tantas reglas de tres, quantos son los numeros dados de la division, y en todas serà el primer termino la suma 24. el segundo el numero dado

6	15
8	20
10	25
24	60

dado 60, que se ha de dividir, y el tercero cada uno de los tres numeros dado en esta forma: Si 24. me dán 60. luego 6. me daràn 15. otra vez, si 24. me dàn 60. luego 8. me daran 20. finalmente si 24 me dàn 60. luego 10. me daràn 25. por donde consta, que puesto cada uno en su lugar correspondiente como se vè en la cuenta, son los numeros 15. 20. y 25. proporcionales â los tres dados 6. 8. y 10. y sumados componen los 60. numero que se havia de dividir; esto advertido, y que las cuentas de compañia no es mas que poner en terminos contratos lo referido digo assi:

Tres Mercaderes hicieron compañia en esta forma, el primero puso 40. doblones, el segundo 36. y el tercero 24. y ganaron 200. doblones, pidese que toca por su ganancia proporcionalmente à cada uno? obrese para su solucion como queda prevenido diciendo, si 100. suma del caudal, me dan 200. que huvo de ganancia, que me daran 40. caudal del primero, que 36. del segundo, y que 24. del tercero, y hechas las reglas en la forma refe-

referida, resulta al quarto termino 80.po, la ganancia correspondiente al primeror 72. doblones por la del segundo, y 48. por la del tercero, lo que se verifica ser assi respecto que estos tres numeros, guardan entre sì la misma proporcion que los otros del caudal, y sumados hacen los mismos 200. doblones que se hallaron de ganancia.

40	80
36	72
24	48
100	200

De la misma suerte se obrarà, si en lugar de dar conocido el empleo, ò caudal, se diera conocida la ganancia, esto es: Tres en compañia con ciertos generos ganaron el primero 80. doblones, el segundo 72. y el tercero 48. y pusieron para ello 100. doblones, y se quiere saber el caudal proporcional que puso cada uno? hagase la regla diciendo: Si 200. ganancia total, me dan 100. de caudal, que daran 80. doblones que cupieron de ganancia al primero, que 72. del segundo, y que 48. del tercero, y formalizadas las reglas se verà sale al quarto termino por caudal del primero 40 doblones, por el segundo 36. y por el del tercero 24. cuyos tres numeros son

pro-

proporcionales à los de la ganancia dados, y suman los 100. doblones del caudal total que pusieron.

PROPOSICION XXVIII.

De la Compañia compuesta.

EN las cuentas de Compañia, que llaman compuesta, ò con tiempo, se guardarà la misma formalidad que en la simple, pues multiplicando el tiempo por el caudal particular de cada uno como diximos en la regla de tres, teniendo su producto como principal, haciendo las reglas correspondientes à cada compañero, se vendra en conocimiento de quanto se desea; v. g.

Tres en compañia ganaron 1400. doblones, el primero puso 20. doblones por tiempo de 2. meses, el segundo puso 30. por 4. meses, y el tercero puso 50. doblones por 8. meses, y se quiere saber quanto cupo de ganancia à cada uno proporcionalmente? multiplico lo primero el caudal de cada uno, por el tiempo que estuvo en la compañia, y tendrà el primero por esta regla, 40. doblones, el segundo 120. y el ter

tercero ſe hallarà con 400. cuya ſuma de todos es 560. por lo que ſe dirà: Si 560. vienen de 1400. los 40. del primero, los 120. del ſegundo, y los 400. del tercero de donde vendràn? y hechas las reglas como queda explicado, ſe hallarà por la ganancia del primero 100. doblones, por la del ſegundo 300. y por la del tercero 1000. que todas tres partidas ſumadas hacen los miſmos 1400.

20	2	40	100
30	4	120	300
50	8	400	1000
		560	1400

Si en la propueſta, bien ſea de la compañia ſimple, ò de las compueſtas, reſultaren quebrados, ya buſcando el caudal particular de los compañeros ſupueſto el total de la ganancia, ò perdida, ò ya buſcando la ganancia de cada uno dado el caudal total; ſe reduciran dichos quebrados, á la infima eſpecie de la moneda, peſo, medida, ù otra que ſe tratare, para darle à cada uno proporcionalmente el valor liquido que le correſponde; v. g.

Dos Traficantes en compañia puſieron en eſpecie de trigo para ſu negociacion, el

el primero 53. fanegas, y el segundo 90. y haviendo aumentadolas en diferentes ganancias, hasta la cantidad de 252. fanegas, quieren deshacer la compañia, y por consiguiente saber quanto corresponde à cada uno, al respecto de las fanegas que pusieron? sumese la porcion de grano, ò caudal principal que puso cada uno, y serà la suma 143. y total de sus caudales, y porque el total de la ganancia es de 252. fanegas se formaràn dos reglas de tres, diciendo en la primera:

Si 143. fanegas total de los caudales, dan 252. suma de la ganancia, 53. caudal del primero, què ganancia darà? formese la cuenta como parecè, y se tendrá que, multiplicando el segundo termino 252. por el tercero 53. su producto 13356. partido, entre el primer termino 143. les cabe à 93. fanegas, y 57. ciento quarenta y tres *ab.* de otra, cuyo quebrado se reducirà à almudes, multiplicando su numerador 57. por 12. almudes, que vale una fanega (segun el metodo que expusimos en la nota fol. 98.) y su producto 684. se partirà entre los mismos 143. y hecha la particion les

les cabe à 4. almudes, y 112. ciento quarenta y tres *ab.* de otro, lo que se reducirà â quartillos multiplicando el numerador 112. por 4. y su producto 448. partido entre el mismo denominador 143. les cabe à 3. quartillos y 19. ciento quarenta y tres *ab.* de otro, cuyo quebrado (en caso necessario) se puede reducir á puñados, considerando dividido el quartillo en 8. puños, y por tanto se multiplicarà el numerador 19. por 8. y su producto 152. se partirá entre el mismo denominador 143. y les cabe à 1. puñado, y 9. ciento quarenta y tres *ab.* de otro; pero porque el puñado se puede considerar dividido

143----252----53
53
756
1260
13356 (143 — 93
48
570
114
684 (143 — 4
112
4
448 (143 — 3
19
8
152 (143 — 1
9
500
4500 (143 — 31 $\frac{67}{143}$.
217
6

en

en algun numero de granos; v. g. 500. cada uno, se multiplicarà el numerador 9. por 500. y su producto 4500. partido entre èl mismo denominador 143. sale al quociente 31. granos, y 67. ciento quarenta y tres *ab.* de otro (que en rigor es despreciable aunque para lo formal de la cuenta se exprese su valor en ella,) por cuya razon se concluirá en esta parte diciendo que al primero que puso las 53. fanegas de trigo, le corresponden del monte de la ganancia, ò de las 252. fanegas, 93. fanegas 4. almudes, 3. quartillos, 1. puñado, 31. granos de trigo, y 67. ciento quarenta y tres *ab.* de otro.

Para saber lo que corresponde al segundo se formarà otra regla de tres diciendo, si 143. suma de los caudales, dan 252. suma de las ganancias, que daràn 90. fanegas que puso el segundo, y hecha la cuenta como parece figurada se verá resultan corresponderle 158. fanegas, y 86. ciento quarenta y tres *ab.* de otra, que reducido este quebrado à los ultimos valores de la medida que se tra-

trata que son aimudes, quartillos, puñados, y granos, del modo que dexamos referido se hallarà le tocan por su ganancia 158. fanegas, 7. almudes, 6 puñados, 468. granos, y 76. ciento quarẽta y tres *ab.* de otro, cuya partida sumada con la antecedente, esto es, con lo

```
143------252------90
            90
        22680(143
          83    158
          123
         ..860
           172
         1032(143
           31    7
            4
          124(143
            8    0
          992(143
          134    6
           500
         67000(143
           98    468 + 76/143
           122
           ..76
```

que tocò de ganancia al primero (p. 20.) hacen las mismas

```
53....93....4....3....1......31 67/143
90..158....7....0...6.....468. 76/143
143..252,...0,...0...0,.....000
```

252. fanegs total de la ganancia de ambos.

La

La prolixidad con que hemos procedido à la execucion de esta cuenta para dar el justo, y debido valor à las partes contratantes, es la misma que en todas las de esta clase, ù otras, como son de repartimientos, arrendamientos, testamentos, &c. se debe observar; apurando siempre con la mayor exactitud, quanto debe pertenecer à cada uno, hasta los limites de un quebrado que no se pueda exprimir en menor especie de moneda, peso, ò medida, &c. que la que fuere corriente, real, ò imaginaria; pero con la precisa circunstancia, de haver dicho quebrado resultante ultimamente, de ponerlo siempre en cuenta, para que agregado à otro, ù otros que puedan ocurrir, formalizar con algun entero, ò enteros que se causaren el total que se desea; como sucede en nuestro caso, que los dos quebrados $\frac{67}{143}$ *ab.* y $\frac{76}{143}$ *ab.* hacen un entero; esto es, 1. grano de trigo, que sumado con los enteros de esta especie componen el total de 500. granos, q̄ hacen 1. puñado como supusimos para acreditar el total de las 252. fanegas, que se hallan en la cuenta.

PRO-

PROPOSICION XXIX.

De las cuentas de arrendamientos, repartimientos, y teſtamentos, &c.

LAs cuentas de arrendamientos, repartimientos, y teſtamentos, en nada ſe diferencian de las de compañia q̃ en el nombre, pues todas guardan el miſmo metodo en ſus operaciones como ſe conocerá de los exemplos.

1. Juan debe à tres perſonas, 200. doblones, al primero 80. al ſegundo 72. y al tercero 48. à pagar como pueda, y hallandoſe ſolo con el caudal de 150. doblones quiere pagar proporcionalmente à cada uno lo que correſponde interin diſipa el todo de la deuda. Formeſe, y hagaſe la cuenta en los miſmos terminos que dexamos dicho (p. 27.) diciendo: Si 200. que importa la deuda, vienen de 150. los 80. del primero, 72. del ſegundo, y los 48. del tercero, de donde vendrán? y hecha la regla ſe verà debe dar al primero 60. doblones 54. al ſegundo, y 36. al tercero, que guardan con los numeros 80.. 72.. y 48. una miſma razon, y componen los dichos 150.

do-

doblones con que ſe hallaba de prompto para pagar.

2. Tres Labradores tomaron en arrendamiento una Deheſa por tiempo de un año, con condicion que el primero huviera de llevar por la ganancia, ò perdida 10. partes de las 20. en que ſe dividieſe el caudal, ò todo de lo que huvieſe, el ſegundo 6. partes de dichas 20. y el tercero 4. partes, y al fin del año hallaron de ganancia 300. peſos, y ſe pretende ſaber quanto ha de haver cada uno?

Para la practica de eſta operacion ſe dirà: Si 20. ſuma de las partes, me dan 300. que hai de ganancia, que me dará 10. del primero, 6. del ſegundo, y 4. del tercero, y hechas las reglas reſulta ha de haver el primero 150. peſos, el ſegundo 90. y el tercero 60. cuyas tres cantidades componen los miſmos 300. peſos, que ſe hallaron de ganancia.

Lo miſmo ſe juſtifica en làs cuentas de teſtamentos, atendidas las circunſtancias, y voluntad del Teſtador; v. g. Yendo un Negociante en un Navio dexò en ſu ultima diſpoſicion teſtamentaria, que todo ſu caudal

que

que se componia de 3370. doblones, ſe repartieſſe entre 30. perſonas que componian ſu tripulacion, en eſta forma: Que el Capitan huvieſſe de llevar 2. y media partes del todo, el Piloto 2. partes, el Eſcribano 1. y media parte, los Marineros que eran 20. à una parte. 4. Grumetes à 1. tercio de parte, y 3. muchachos à 1. quarto de parte, y ſe quiere ſaber quanto debe haver cada uno?

Porque los quebrados que ſe hallan en la cuenta ſon un medio, 1. tercio, y 1. quarto, ſe hallarà ſu comun denominador que ſerà 24. el qual numero ſupondremos como una porcion, que tiene las partes de mitad, tercio, y quarto, y porque al Capitan le tocan 2. y media partes, à eſte reſpecto le correſponden 60. y pues al Piloto 2. partes le tocaràn 48. al Eſcribano 36. que es parte y media, à los 20. Marineros à cada uno 24. que es una parte, y á todos juntos 480. à los Grumetes á un tercio de parte 8. y à todos 4. tocaràn 32. y á los muchachos que ſon 3. à un quarto de parte correſponden 6. y à todos juntos 18. cuyas partidas ſumadas hacen 674 eſto ſupueſto: ſe formaràn tantas

reglas de tres, como diferencia de ſugeto han de entrar en la particion, y aſsi ſe dirà: para el haver de el Capitan, ſi 674 vienen de 3370. los 60. que ſuponemos tocan al Capitan de donde vendràn? y hecha la regla ſalen por ſus 2. y media partes 300. doblones que ſe pondràn como ſe vè en la cuenta, luego ſe dirà: Si 674. vienen de 3370. los 48. que ſuponemos tocan al Piloto por ſus 2. partes què daràn? y ſalen 240. aſsimiſmo para los demàs ſe dirà: ſi 674. vienen de 3370. los 36. que tocan al Eſcribano por ſu parte y media; los 480. que tocan à los Marineros que ſon 20. por ſu parte; los 32. de los Grumetes que ſon 4. por ſu tercera parte; y los 18. de los 3. muchachos por ſu quarta parte, quanto correſponderàn? y hechas las reglas como las antecedentes, ſe hallarà tocan al Eſcribano 180. doblones, à los 20. Marineros 2400. à los 4. Grumetes 160. y à los 3. muchachos 90. cuyas partidas colocadas en ſu lugar correſpondiente, y ſuma-

60.........	300
48.........	240
36.........	180
480.......	2400
32.........	160
18.........	90
674.......	3370

das componen los referidos 3370. doblones, que hacen el total de la diſpoſicion.

Pedro dexó en ſu ultima diſpoſicion, que ſe repartieſſe ſu caudal, que ſe componia de 1026. peſos entre quatro perſonas à proporcion del 1. tercio, 1. quarto, 1. quinto, y 1. ſexto, y ſe quiere ſaber quanto debe haver cada uno? buſqueſe el comun denominador de los quebrados dados (p.7.) y ſerà 360. cuyo numero debe tener las partes que ſe piden, buſquenſe aſsimiſmo los numeradores correſpondientes, y ſerà del 1. tercio 120.del 1. quarto 90.del 1.quinto72. y del 1.ſexto 60.cuyas partidas ſuman 342.hecho eſto ſe dirà:Si 342.(ſuma de las partes q̄ ſuponemos tocan à cada uno) dàn 1026. total del caudal,q̄ daràn 120.que ſuponemos al primero que le toca 1. tercio, que 90. del ſegundo, que 72. del tercero, y que 60. del quarto,y hechas las reglas en el modo prevenido reſultãal primero por ſu tercia parte 360.peſos,al ſegundo por ſu quarta270. al tercero por ſu quinta 216. y al quarto por ſu ſexta 180.cuyas quatro partidas juntas cõponen la citada cantidad de los 1026. peſos que, &c.

Juan

Juan no teniendo forzosos herederos dexò en su Testamento cierta cantidad para que se repartiesse entre quatro sirvientes que tenia à proporcion de la mitad, del 1. tercio, del 1. quarto, y del 1. quinto; pero que à su Mayordomo como al primero de sus criados se le diessen por su parte 600. pesos; y se pretende saber quanto fue el capital de la hacienda, y quanto toca respectivamente à los otros tres Sirvientes? Reduzganse como antes los quebrados à un comun denominador, q̄ serà 120.busquense sus nuevos numeradores, y seràn del 1.medio 60.del 1.tercio 40. del 1. quarto 30. y del 1.quinto 24.cuyas partidas sumadas hacen 154. (que supondrèmos por el caudal) y digasse si 60. que tocan al primero dan 154. de principal, que daràn los 600. que el Testador mandò se diessen al Mayordomo por su mitad, de principal? y hecha la regla sale al quarto termino 1540. y tantos pesos fue el caudal que quedò para la disposicion; despues se dirà para saber lo que corresponde à los otros, si 60. vienen de 600.los 40. que suponemos tocan al segundo, los

30. del tercero, y los 24. del quarto de donde vendràn? y hechas las reglas salen corresponden al segundo por su 1. tercio 400. al tercero por su 1. quarto 300. y al quarto por su 1. quinto 240. cuyas partidas juntas componẽ los mismos 1540. pesos, de que diximos constaba su capital como se vè al margen.

600
400
300
240
1540

Pedro dexò en su Testamento dos hijos, y no declarò el caudal; pero mandò que su 1. tercio, y 1. quinto de èl, se le diessen al hijo mayor, y 200. pesos al menor, y se quiere saber quanto era todo el caudal, y por consiguiente quanto tocò al hijo mayor por su 1. tercio, y 1. quinto? Sumense los dos quebrados (p. 12.) y serà su suma de 8. quince *ab.* luego es claro, que los 7. quince *ab.* restantes para cumplir el entero del caudal son lo que valen los 200. pesos, que tocan al hijo menor, y assi se dirà: Si 7. numerador del quebrado, me dàn 200. què me daràn 15. denominador? y hecha la regla vienen 428. pesos, y 4. septimos, y tanto dirèmos era el caudal, lo que se justifica ser assi; porque

que la tercia parte de los 428. y 4. ſeptimos ſon 142. y 6. ſeptimos, y ſu quinta parte te 85. y 5. ſeptimos, cuyas dos partidas ſumadas con los 200. del hijo menor, hacen los miſmos 428. y 4. ſeptimos total del caudal, de donde ſe evidencia tocaron al hijo mayor 228. y 4. ſeptimos por la ſuma tambien de ſu 1. tercio y 1. quinto, como parece en la cuenta.

$428\frac{4}{7}$

$\frac{1}{3}$ ... $142\frac{6}{7}$

$\frac{1}{5}$ ... $85\frac{5}{7}$

200

$428\frac{4}{7}$

PROPOSICION XXX.

De las ganancias, ò perdidas, intereſſes penſiones, cenſos, &c. que ſe dicen del tanto por ciento.

TOdas eſtas cuentas, ſon ſubſtancialmente lo miſmo que hemos ſignificado en las reglas de tres ſimples, y compueſtas, de compañias, arrendamientos, &c. por lo que reſpecta à ſu trabajo, ſolo con la diferencia en lo material de ſus expreſſiones que los exemplos haràn manifieſto.

Un Negociante comprò cierta mercaderìa por 2500. rs. pideſe por quanto la

venderà para ganar à 8. por 100. Sumense los 100. con los 8. del tanto por 100. y haràn 108. y digase si 100. suben à 108. à quantos subiràn los 2500. Sigase la regla, y se hallarà que à 2700. y à tantos rs. deberà vender para ganar à razon de 8. por 100.

1(00.	108...25(00
	25
	540
	216
	2700

Lo mismo saldrà multiplicando la cantidad dada como principal que es 2500. por los 8. del tanto por 100. y de su producto 20000. apartadas las dos cifras de la derecha, quedaràn 200. que sumados con dicho principal 2500. hacen los mismos 2700. que antes.

Juan vendiò una Mercaderìa por *99*. rs. y hallò en ella ganò á 10. por 100. pidese quanto era el principal? Sumense los 10. con los 100. y hacen 110. y digasse si 110. baxan à 100. à quantos baxaràn los *99*. y hecha la cuenta se verà resultan *90*. rs. y tantos son los que fueron de principal

110...	100.....*99*
11	10 *9*
1	

con

con que ganò los 99. rs. à razon de 10. por 100.

Pedro vendiendo una mercaderìa por 3000. rs. ganò 1500. pidese à quantos rs. ganò por 100.? digase si 3000.ganan 1500. los 100. quanto ganaràn? sigase la regla como queda explicado, y se verà salen al quarto termino 50. y à tantos rs. ganò por 100. en dicha mercaderìa.

30(00..	1500...1(00
3	150
1	50

Juan paga de tributo 200. rs. en razon de 8. por 100. y quiere saber el principal de su imposicion? formese una regla de tres diciendo si 8. vienen de 100. los 200. de donde vendràn? ò lo que es lo mismo, agreguense dos ceros à los 200. que es lo proprio que si se multiplicaran por 100. y su producto 20000. partase entre los 8. del tanto por 100. y vendrà al quociente 2500. y tantos rs. se dirà fue el principal, que diò motivo al tributo de los 200. rs. à 8. por 100.

8..	100....	200
2	25	100
1		

Un Negociante tomò 531. pesos de à 128. quartos cada uno; esto es de à 8. rs.

de

de plata de á 16. quartos al premio de 12. por 100. y quiere ſaber quanto deberà contribuir al año à eſte reſpecto? multipliquenſe los 531. peſos por los 12. del tanto por 100. y haran 6372. de cuya cantidad apartadas las dos cifras de la derecha quedan 63. peſos, y 72. cien *ab.* de otro, cuyo quebrado reducido à rs. de plata multiplicando los 72. del numerador por 8. rs. de plata que tiene 1. peſo, y de ſu producto 576. apartados los dos numeros de la derecha (que es lo miſmo que ſi ſe partiera el producto entre 100.) ſalen al quociente 5. rs. de plata, y 76. cien *ab.* de otro, el qual quebrado ſe reducirá à la eſpecie de quartos, multiplicando el numerador 76. por los 16. quartos que tiene 1. real de plata, y de ſu producto 1216. ſeparadas las dos cifras como antes ſalen 12. quartos y 16. cien *ab.* de otro, que ſe reducirán à maravedices, multiplicando los 16. del numerador por 4. y ſu producto partir à los miſmos 100.

```
  531
   12
 ----
 1062
 531
 ----
 63(72
    8
 ----
  5(76
    16
 ----
   456
   76
 12(16
     4
 ----
    64
```

y

y porque el producto 64. es menor que el 100. ſe vè no compone dicho quebrado mrs. alguno, y ſi 64. cien *ab.* de mrs. y por tanto ſe dira deberà pagar dicho Negociante por la citada cantidad de los 531. peſos de la moneda referida al reſpecto de 12. por 100. al año, los mencionados 63. peſos 5. rs. de plata, 12. quartos, y 64. cien *ab.* de mrs.

Lo expueſto en eſta queſtion ſe acredita proponiendola de eſta forma: Juan pagaba de tributo al año 63. peſos de à 8. rs. de plata, 5. rs. de dicha moneda, 12. quartos, y 64. cien *ab.* de mrs. por razon de cierto principal à razon de 12. por 100. y quiere ſabèr quanto era el capital que diò motivo á eſte tributo? Reduzgaſe la citada cantidad del tributo à la eſpecie del quebrado de mrs. multiplicando los 63. peſos por 8. rs. añadiendo 5. y ſu producto 509. por 16. quartos añadiendo 12. y eſte producto 8156. por 4. mrs. ſin añadir nada, que hacen 32624. y estos por las 100. partes en que ſe dibide el maravedi agregando 64. que harà todo 3262464. y numerador de un quebrado, cuyo denominador

nador ſerà 51200. producto de 8. por 16. por 4. y por 100. que han ſido denominadores, ò multiplicadores; hecho eſto, ſe formarà una regla de tres diciendo: Si 12. vienen de 100. los $\frac{3262464}{51200}$ ab. de donde vendrã? formaliceſe la regla multiplicando

$$12....10....\frac{3262464}{51200} \times \frac{12}{1}$$

$$\begin{array}{lr} 00 & 12 \\ 610 & 1024 \\ 190440 & 512 \\ 3262464(00 & (6144(00 \\ & 531 \text{ peſos.} \end{array}$$

el ſegundo termino por el tercero, y ſerà el producto $\frac{326246400}{51200}$ ab. cuyo quebrado partido entre el primer termino 12. ſalen al quociente $\frac{326246400}{614400}$ ab. el qual quebrado reducido á enteros (p. 11.) hacen, ò vienen al quociente 531. y tantos ſeràn los peſos que ſe puſieron de principal para pagar en cada un año el redito referido en razon de 12. por 100.

Pedro quiere imponer 9000. rs. à cenſo de un 3. por 100. y quiere ſaber quanto de-

deberà percibir por eſte principal? Multipliquenſe los 9000. rs. por 3. del tanto por 100. (y lo miſmo ſi fuera otro numero) y de ſu producto 27000. apartadas las dos cifras de la derecha, quedan 270. y tantos rs. cobrarà de tributo al año por razon del 3. por 100.

Lo referido ſe juſtifica ſuponiendo que el miſmo Pedro cobrando de tributo 270. rs, al año por razon de un tres por 100. de cierto principal, queria ſaber quanto fue la impoſicion; para lo qual ſe añadiràn dos ceros a la derecha de los 270. y haràn 27000. los quales partidos entre los 3. del tanto por 100. ſalen los miſmos 9000. rs. que antes ſupuſimos como principal, cuya formalidad de cuenta dimana de una regla de tres, que ſe ha de formar en eſte caſo (ù otro qualquiera) diciendo: Si los 3. del tanto por 100. vienen de 100. de donde vendràn los 270. y como multiplicar el ſegundo termino, por el tercero, es lo miſmo que añadir à eſte dos ceros, por eſſo ſe facilita la operacion de eſta ſuerte, y lo miſmo ſe practicarà

en

en todos los casos de esta naturaleza con relacion en la particion al tanto por 100.

Sin embargo de lo que tenemos explicado resta que advertir, que para pagar, ò cobrar el tanto por 100. de las letras que se gyran, ó caudal que se conduce de una á otra parte, se debe entender (segun practica del Comercio) no es licito que el Comerciante ni el Conductor se hayan de interesar en la conducion de conducion, ni tampoco los que reducen vellon à plata, en la reducion de reducion, porque resulta en daño de tercero, que es el que recibe, y para que no haya ovise de una à otra parte, se liquida el tanto por 100. al rebatir de los mismos 100. y no al tirar como es comun, como harèmos vèr con un exemplo.

Juan encarga à un Harriero le trahiga à esta Ciudad de Sevilla desde Barcelona, la cantidad de 54000. reales de vellon, ajustado el porte à un 6. por 100. y quiere saber quanto debe pagar por

por ſu conducion al Harriero, y el liquido què le queda? añadanſe dos ceros, à los 54000. y haràn 5400000. los quales partidos entre 106. ſalen al quociente 50943. reales y 42. ciento y ſeis *ab.* de otro, que reducido eſte quebrado à mrs. como queda dicho hacen 13. mrs. y 50. ciento y ſeis *ab.* de otro, cuyo valor, es el liquido que debe haver el Comerciante, lo qual reſtado de los 54000.(p.21.) reſultan al Harriero por ſu trabajo 3056. rs. 20. mrs. y 56. ciento ſeis *ab.* de otro.

5400000 (106
100662 50943
434
0034
168
126
1428 (106
3610 13
(5

54000
50943.....13 $\frac{50}{106}$
3056.....20 $\frac{56}{106}$

Si la cuenta ſe formalizara à tirar el 6. por 100. de los dichos 54000. rs, reſultaràn de liquido al Comerciante como parece en ella, la cantidad de 50760. rs. y por eſta

razon al Harriero 3240. reales que ſon compenſados con los que ſalieron por el modo antecedente 183. reales 13. maravedis, y 50. ciento ſeis *ab.* de otro, mas de lo que debia percebir por ſu conducion ſegun eſtâ en practica.

54000
6
3240(00
54000
50760

La razon de añadir los dos ceros à la cantidad en el modo de formar la cuenta al rebatir proviene del fundamento de una regla de tres, que ſe debe formar en tales caſos diciendo: Si 106. (ù otro numero que ſuponga èl tanto por 100.) ſe baxan à 100. los 54000. rs. à quantos baxaràn? y porque el multiplicar por 100. los 54000. es lo miſmo que añadir dos ceros, y luego partir á los 106. del primero termino, ſe executa aſsi lo referido por la mayor brevedad, y aun claridad de la operacion.

3056....20..	$\frac{56}{106}$
3240	
183....13..	$\frac{50}{106}$

Lo miſmo que hemos hecho en eſtas ope-

operaciones, donde folo concurren para fu folucion quatro terminos, fe debe advertir para las en donde fe hallan mas, guardando en ellas el metodo ordenado que en las reglas de tres compueftas queda referido, y fe verá en los cafos figuientes.

Si con 40. pefos, en 2. mefes, fe gana á razon de 7. por 100. con 30. pefos, en 5. mefes, á quantos por 100. fe ganarâ? difponganfe una regla de tres compuefta de 6. terminos en la forma que parece, y formalizada fu refolució por los preceptos dados, fe hallarà fe debe ganar á 13. y 1. octabo por 100.

40...	2...	7....	30....	5....	13 $\frac{1}{8}$	
8	1		15	1		
			7			
			105 (8			
			2|1 $\frac{8}{13}$ + $\frac{1}{8}$			
			0			

Pedro preftò à Juan 3000. reales pór tiempo de 4 mefes á razon de 5. por 100. al año, pidefe à quanto fube el interès? Digafe fi 100. en 12. mefes ganan 5. los 3000. rs. en 4. me-

100....	12..	5...	3000...	4...	50
20	1	1	600	1	
5			50		
1					

meses, quanto ganaràn? Dispongase, y hāgase la regla como parece, y formalizada salen 50. rs. y tantos seràn lo que deben ganar los dichos 3000. rs. en los 4. meses, á razon de 5. por 100. al año.

Un negociante prestò à otro 2000. reales por tiempo de 3. años, á razon de un 10. por 100. pero con condicion que el interès ha de ganar cada año como el principal, pidese quanto deberà recibir al fin de los tres años segun su contrata? Para resolver la propuesta se formaràn 3. reglas de proporcion una correspondiente à cada año, y asi para la primera se dirà: Si 100. dàn 10. los 2000. que daràn? y hecha la cuenta se verà resultan 200. sumense estos con los 2000. del principal, y haràn 2200. y digase: Si 100. dàn 10. que daràn 2200. y hecha la regla salen 220. que es el segundo interès, el qual sumado con los 2200. de principal, è interès antecedente hacen 2420. y digase finalmente para el tercero año, si 100. dàn 10. què daràn 2420. y salen 242. que sumados con el principal, è interès ultimo de 2420. hacen 2662. que son los rs. que debe pagar al fin de los tres años, à razon de 10. por 100. en principal, è interès.

La

La prueba de esta operacion se hace evidente en el siguiente exemplo. Un Negociante debe à otro 2662. rs. que ha de pagar al fin de tres años, con condicion que si paga de contado, se le rebaxarà de la expresada cantidad à razon de 10. por 100. en principal, è interès, pidese quanto debe pagar de presente? Añadase al 100. su decima parte y serà 110. y à esta suma añadase otra decima parte suya, y seràn 121. y à esta otra decima parte suya que compondrà ultimamēte 133. y 1. decimo, hecho esto se dirà por una regla de tres, si 133. y 1. decimo, vienen de 100. de donde vendràn los 2662. ò reducidos à decimas (por evitar el quebrado) el primero, y

$133\frac{1}{10}$...100...2662......2000

1331....1000..2662000(1331
2662 | 2000
....000

1331....100...2662000(1331
2662 | 2000
....000

segundo termino; si 1331. vienen de 1000: los 2662. de donde vendràn? ò lo que es

lo mismo, reduciendo á decimas el primero, y tercero termino, si 1331. vienen de 100. de donde vendràn 26620. y hecha la regla de qualquiera de los modos expressados, se verà salen al quarto termino los mismos 2000. de principal, que, &c.

PROPOSICION XXXI.

De las Reglas de Baratas, ò Trueques.

BAratas, ò Trueques no es es otra cosa, que trocar, ò cambiar una mercaderìa por otra, con intento de mejorar de suerte cada uno, con alguna utilidad al parecer en la suya; pero guardando siempre los generos una misma proporcion, segun el valor intrinseco de ellos, cuya practica es la siguiente.

Un Labrador quiere trocar Trigo por Zebada, el Cahiz de trigo vale 300. rs y el de Zevada 120. rs. preguntase quantos Cahizes de zevada se habran de dar por 60. de trigo? Lo primero veo que valen los 60. Cahizes de Trigo, por los 300. rs. que vale cada uno, y hacen 18000. rs. partanse estos por lo que vale un Cahiz de zevada,

que ſon 120. rs. y el quociente 150. ſeràn los Cahizes de zevada, que ſe habràn de dar por los 60. de trigo; lo que ſe evidencia de lo operado; porque tanto hacen 60. Cahizes de trigo por 300. rs. que ſon 18000. rs. como 150. Cahizes de zevada por 120. rs.

Juan quiere trocar 80.arrobas de Vino que vendido al corriente vale à 40. rs. la arroba, pero trocando lo quiere ſubir à 50. rs.Preguntaſe para trocarlo por Azeite que al corriente vale á 30. rs. arroba quantas ſe daràn de eſta eſpecie, y à como ſubirà el precio del azeite? Para la ſolucion de eſta propueſta ſe dirà por regla de tres, ſi 40. rs. precio del vino en contado, ſuben en trueque à 50. rs. los 30. rs. del arrob. de azeite à quanto ſubiràn? y hecha la regla ſalen 37. y medio rs. arroba de azeite en trueque; ahora pues, para ſaber las arrobas que ſe han de dar de azeite por las 80. arrobas de vino multipliquenſe dichas 80. arrobas de vino por los 50. rs. que vale la arroba en trueque, y hacen 4000. rs. los quales partidos por los 37. y medio rs. que vale la arroba de

azeite en trueque, ſalen 106. arrobas, y 2. tercios, y tantas habrà de dar de azeite por las 80. arrobas de vino y es aſsi; porque tanto hacen las 80. arrobas de vino por 50. rs. que ſon 4000.rs.como las 106. arrobas, y 2. tercios de azeite por 37. y medio rs.

Un Negociante ſe halla con 80. arrobas de vino, que cada arroba vale á 30. rs. y quiere trocarlas por azeite que vale cada arroba á 16. rs. pero con condicion que el dueño del azeite le ha de dar la quinta parte del valor del vino en dinero de contado, y lo demàs en azeite; pideſe la porcion de rs. que ha de recibir, y las arrobas de azeite? Multipliquenſe lo primero las 80. arrobas de vino por ſu valor de 30. rs. y ſerà ſu producto 2400. rs. ſaqueſe de eſte valor ſu quinta parte, que ſon 480. y eſtos ſeràn los rs. que el del azeite debe aprontar en dinero de contado; y para ſaber las arrobas que deberá dar en azeite ſe reſtaràn los 480. de los 2400.y el reciduo 1920.ſera el importe q̄ debe dar en azeite,y porq̄ cada arroba vale 16.rs.partidos los 1920. entre 16.ſale al

quociente 120. y tantas ſerán las arrobas de azeite con que debe contribuir, &c.

CONSEQUENTES A LOS ANTECEdentes, de la Regla de tres, llamada por ſu eſpecial uſo Regla de Oro.

DE todo lo dicho, y manifeſtado en los puntos que dexamos referidos, en donde para formalizarlos, interviene la Regla de tres, nacen varios, y admirables modos, con que ſe reſuelven, y ſatisfacen diferentes ſuertes de cuentas, con la facilidad que diſpone dicha Regla, la qual, por la excelencia, y credito de ſus operaciones, ſe ha alzado con el nombre entre los Profeſſores de *Regla de Oro*, y con razon; pues ſiendo eſte el mas puro, y brillante de los metales, aſsi eſta Regla parece la mas pura, y brillante de todas, para cuya confirmacion, no ſerà eſtraño expongamos con algunos exemplos ſu modo de operar, para que el Arithmetico no careciendo de ſu diſpoſicion, ſe acomode ſobre los mencionados, al que mas ſe atempere à ſu genio, y aſsi:

1. Sea el primer Exemplo, la cuenta puesta al fol. 124. ò 125. donde se dieron à multiplicar 8. Cahizes, 6. fanegas, 4. almudes, y 2. quartillos, por 4. pesos de à 8. rs. de plata de à 16. quartos cada uno. Porque multiplicando lo primero los 8. Cahizes, por el precio de los 4. pesos que vale cada Cahiz, importa 32. pesos: Hecho esto, se reducirà à la especie de maravedices, los dichos 4. pesos, por qualquiera de los modos explicados en las reduciones, y seràn 2048. mrs. con los quales se formarà una regla de tres diciendo: Si à 12. fanegas que vale 1. cahiz, le corresponden 2048. mrs. à 6. fanegas que estàn en la cuenta, quantos mrs. corresponderàn? y se verà salen 1024. mrs. que se pondràn à parte; despues se dirà si 144. almudes que es 1. cahiz, valen 2048. mrs: 4. almudes que se vèn en la cuenta què mrs. valdràn? y salen 56. mrs. y 8. novenos; finalmente se dirà: Si 576. quartillos que es 1. cahiz, valen 2048. mrs. 2 quartillos de la cuenta qué mrs. valdràn? y salen 7. mrs. y 1. noveno, cuyas tres partidas, esto es: 1024. 56. y 8. novenos, y 7.

y

y 1. noveno mrs. ſumadas componen 1088. mrs. los quales reducidos a la eſpecie de peſos, rs. de plata, y quartos, en la forma prevenida, hacen la cantidad de 2. peſos de à 8. rs. de plata, y 1. real de plata de dicha moneda, que juntos con los 32. peſos del producido total de los 8. cahizes por el precio de los 4. peſos, vienen al producto, los miſmos 34. peſos de à 8 rs. de plata, y 1. real de dicha moneda, que conſtan de las referidas cuentas.

2. Lo miſmo ſe verifica en las cuentas del fol. 131. y 136. en que ſe dan à multiplicar 4. quintales, 3. arrobas 10. libras, y 8. onzas, por 5. peſos fuertes, 6. rs. de plata efectivos, 10. quartos, y 2. mrs. porque reducido todo el precio que vale 1. quintal à la eſpecie de mrs. por los modos ya dichos, importa la cantidad de 3850. mrs. la qual multiplicada por los 4. quintales hace 15400. mrs. cuyo producido ſe pondrà à parte, y ſe dirà: Si 4. arrobas que es un quintal valen 3850. mrs. 3. arrobas que eſtán en la cuenta, quantos mrs. valdrán? y ſe verà ſalen 2887.

y medio mrs. despues se dira : Si 100. libras que es un quintal valen los dichos 3850. mrs. 10. libras de la cuenta quantos mrs. valdràn ? y salen 385. mrs. finalmente se dirà : Si 1600. onzas que es 1. quintal valen los mismos 3850. mrs. las 8. onzas de la cuenta quantos mrs. valdràn? y se verà valen 19.mrs. y 1. quartillo, cuyas 4. partidas, esto es: 15400.. 2887. y medio.. 385. y 19.. y 1. quartillo, sumadas hacen 18691. mrs. y 3. quartillos, los quales reducidos á la especie de pesos fuertes.,rs. de plata efectivos, y quartos, segun queda explicado, hacen el producto total de los mismos 27. pesos fuertes, 4. rs. de plata de dicha moneda, 14. quart s 3. mrs. y 3. quartillos de mrs. que constan de las referidas cuentas.

Sin embargo, que en el modo de trabajar por este medio de la Regla de tres, se conoce no tan solo la pureza, y exactitud de las cuentas que hemos tratado, quanto su facilidad, y clarà resolucion, todavia no es nuestro animo decir aventaje por esto, a los otros modos expuestos en los lugares citados; porque a demàs de estar

estàr aquellos mui en practica, puede serle al operante de mas facil disposicion, en los casos que le ocurran, bien que es cierto, que en los que vamos à exponer que son bien frequentes siempre sera mas facil por este medio.

3. Quierense multiplicar 18. arrobas, y 9. libras por 6. rs. de vellon, y 3. quartillos la arroba, reduzgase lo primero à quarterones de libra, las 18. arrobas, y 9. libras, lo que se consigue facilmente, multiplicando solo las 9. libras por 4. y su producto 36. colocarlo delante de los 18. de las arrobas, de forma, que todo junto hace la cantidad de 1836. quarterones; y porque 1. arroba hacen 100. quarterones de libra, se dirà por regla de tres, si 100. quarterones, ò 1. arroba, valen 6. rs. y 3. quartillos, 1836. quarterones què valdran? multipliquense los 1836. por 6. y 3. quartillos, en el modo prevenido fol. 87. y de su producto 12393. se apartaràn los dos numeros de mano derecha (que es lo mismo que si se partiera entre 100.) y quedarân 123. que seràn rs. de vellon, con mas 93. cien *ab.* de real cuyo que-

quebrado reducido a mrs. (p.8.) hacen 31. mrs. y 62. cien *ab.* de mrs. que es mas de medio maravedi.

4. Igualmente ſe pretende ſaber 3. arrobas, y 18. libras, à 10. y medio rs. la arroba quanto importan? Reducidas las arrobas, y libras a quarterones, como dexamos dicho, eſto es: Multiplicando las 18. libras por 4. y ſu producto 72. colocarlo delante del 3. de las arrobas, hacen 372. cuya cantidad, ſegun el fundamento referido, ſe multiplicara por el precio de 10. rs. y medio, y de ſu producto 3906. ſe apartaràn los dos numeros de la derecha por la razon antes dicha, y quedarà por producto total la cantidad de 39. rs. y 6. cien *ab.* de real que ſon 2. mrs. y 4. cien *ab.* de mrs. que es deſpreciable.

5. De la miſma ſuerte ſe obrarà con ſolo libras, y onzas; porque ſi v. g. ſe quieren multiplicar 16. libras, y 7. onzas, por 5 rs. y 3. quartillos la libra: atento à que 100. onzas, hacen 6. libras y 1. quarto de libra, ſe multiplicaràn ſolo las 7. onzas, por los 6. y 1. quar-

quarto ; y ſu producto 43. y 3. quartos ſe colocarâ delante de las 16. libras, y harà la cantidad de 1643. y 3. quartos, la quàl multiplicada por el precio de los 5. rs. y 3. quartillos (p. 18.) hace 9451. y 9. diez y ſeis *ab.* de quien ſeparados los dos ultimos numeros de la derecha importa 94. rs. 51. centabos, y 9. diez y ſeis *ab.* de centabo, esto es: Reducido eſte quebrado compueſto à ſimple (p. 9.) 825. mil y ſeiſcientos *ab.* que hacen 17. mrs. y 17. treinta y dos *ab.* de otro, que es mas de medio mrs. como ſe evidencia (p. 8.) por lo que dirè que las dichas 16. lib. y 7. onzas al precio cada libra de 5. rs. y 3. quartillos, importan 94. rs. 17. mrs. y 17. treinta y dos *ab.* de otro.

6. Lo que decimos en la diſpoſicion de multiplicar libras, y onzas, por rs. de vellon, ſe deberà tambien entender ſobre el miſmo methodo, en la multiplicacion de onzas, y adarmes por qualquier eſpecie de moneda, y aſsi: Si ſe dan à multiplicar 14. onzas, y 4. adarmes por 4. peſos la onza, ſe multiplicaràn los 4. adarmes ſolos, por el numero 6. y 1. quarto, y ſu producto 25. ſe pondrà delante de las onzas, y ſerà la

can

cantidad de 1425. la qual multiplicada por el precio de los 4. pesos, hace 5700. y apartados los dos numeros de la derecha, quedan 57. y tantos pesos se dirà es el producto de la cuenta, bien entendido que si en ella resultara algun quebrado en los numeros separados, se reduciria este à las demás especies de moneda inferior à la que se trata, como se ha visto antes.

7. Sobre el mismo fundamento de la Regla de tres, y por las mismas razones dadas, si se ofreciere multiplicar solo cahizes, y fanegas por qualquiera especie de moneda v. g. *6.* cahizes, y *9.* fanegas por *6.* pesos cada cahiz, se multiplicaràn solo las fanegas que son *9.* por 8. y 1. tercio, y su product, 75. se pondrà delante del numero *6.* de los cahizes, y harân 675. cuya cantidad multiplicada por el precio de los *6.* pesos valor del cahiz, y de su producto 4050. separados los dos numeros de la derecha se verà quedan 40. pesos, y 50. cien *ab.* de otro que es igual á medio peso, por producto total de la cuenta.

La misma practica se observarà si fueren solo fanegas, y almudes; pero no assi.

si

si fueren almudes, y quartillos; porque en este caso, se multiplicaràn los quartillos solos por 25. y su producto se pondràn delante del numero de almudes, y con el se obrarà como antes; v. g.

8. Se quieren multiplicar 6. almudes, y 3. quartillos por 4. rs. el almud, multipliquense solo los quartillos por 25. y su producto 75. puesto delante de los 6. almudes, haràn 675. cuya cantidad multiplicada por el precio de los 4. rs. que vale el almud hacen 2700. y apartados los dos numeros de la derecha quedan 27, los quales seràn rs. y producto total de la cuenta.

Lo proprio se executarà quando las que se dieren à multiplicar fueren varas, y quartas; ò quintales, y arrobas; pero si fueren varas, y tercias, se harà la multiplicacion de solo las tercias por 33. y 1. tercio guardando en lo demàs el mismo metodo explicado; v. g.

9. Se quieren multiplicar 6. varas, y 2. tercias por 3. pesos: multipliquense solo el 2. de las tercias por 33. y 1. tercio, y su producto 66. y 2. tercios, se pondrà delante del 6. de las varas, y harà 666. y 2. tercios

cios, multipliquese esta cantidad por el precio de los 3. pesos que vale la vara, y hará 2000. de cuya cantidad apartados los numeros de la derecha quedan solos 20. pesos por producto de la cuenta.

De lo operado antecedemente nace un facil modo de reducir qualquiera cantidad dada de arrobas à quintales; porque multiplicando las arrobas dadas por 25. y de su producto apartando los dos numeros de la derecha, quedaràn los quintales; v. g.

10. Quierese saber 197. arrobas que quintales hacen? multipliquese la cantidad dada por 5. y su producto 985. otra vez por 5. (que es lo mismo que multiplicar por 25.) y de su propucto 4925. apartados los numeros de la derecha quedan 49. con 25. cien *ab.* esto es: 49. quintales, y 1. quarto que es lo mismo que 1. arroba.

Tambien se puede facilitar lo dicho, sacando al numero dado 197. de las arrobas; su quarta parte, que seràn los mismos 49. y 1. quarto.

11. Si por el contrario los dichos 49. quintales, y 1. arroba se quieren hacer arrob. se agregaràn dos ceros à los 49. quintales, sin

ſin hacer caſo de la arroba, y ſerà 4900. à cuya cantidad ſe le ſacarà ſu quinta parte q̃ es 980. y à eſta otra quinta 196. à la qual ſe le agregarà la arroba ſeparada, y harà todo las miſmas 197. arrobas que, &c.

Por la miſma Regla, ſi ſe quieren reducir libras à arrob. ſe multiplicarà el numero dado de libras por 4. y haciendo con el producto como antes reſultaràn las arrobas; v. g.

12. Se pretende ſaber 19436. libras que arrob. hacen, multipliqueſe la cantidad dada por 4. y de ſu producto 77744. apartados los numeros de la derecha quedan 777. y 44. cien *ab.* eſto es: 777. arrobas, y 11. libras.

Tambien ſe conſeguirà lo dicho ſaçando à los referidos 19436. dos veces la quinta parte, y ſerà la ultima la miſma cantidad de 777. arrobas, y 11. libras.

13. Si por el contrario las mencionadas 777. arrobas, y 11. libras, ſe quiere ſaber q̃ libras hacen; ſe le agregarán dos ceros al num. 777. de las arrob. ſin hacer memoria de las 11. libras, y harán 77700. á cuya quarta parte 19425. añadidas las 11. libras haràn

las

las mismas 19436. libras, que, &c.

14. Si la cantidad dicha de los 19436. fueran onzas, y se quisieran hacer libras se multiplicarân dichas onzas por 6. y 1. quarto, y de su producto 121475. apartados los dos numeros de la derecha, quedaràn 1214. libras, y 75. cien *ab.* de otra, que son 12. onzas.

Tambien sacando á la dicha cantidad de onzas que es de 19436. dos veces la quarta parte serâ la ultima las mismas 1214. libras, y 12. onzas.

15. Pero si las referidas 1214. libras, y 12. onzas se quiere saber que onzas hacen, se añadiràn dos ceros à los 1214. que seràn 121400. a cuya cantidad sacada dos veces la quinta parte, serà la ultima de 4856. la qual se multiplicarà por 4. añadiendo las 12. onzas, y compondrà el producto las mismas 19436. onzas que, &c.

Comprehendido quanto se ha dicho en la forma de reducir onzas a libras; ò saber de estas las onzas que hacen, se guardarà el mismo metodo en la reducion de adarmes a onzas, y de estas a aquellos; por lo que suspendèmos cargar sobre este punto de mas Exemplos. Re-

Reflexionado lo expuesto en quanto à las cosas de peso, restanos que decir algo sobre las de medida, y assi para reducir fanegas à cahizes por este modo, se multiplicarà el numero de fanegas por 8. y 1. tercio, y con el producto se obrará como queda referido, y saldràn los cahices; v.g.

16. Se pretende saber 198. fanegas, què cahizes compondràn? multipliquense las dichas 198. por 8. y 1. tercio, y de su producto 1650. apartados los numeros de la derecha quedan 16. y 50. cien *ab.* esto es 16. cahizes, y 6. fanegas.

Tambien sacando à los referidos 198. su quarta parte que es 49. y medio, y à esta su tercia, seràn los mismos 16. cahizes, y medio, &c.

17. Si por el contrario los citados 16. cahizes, y medio, se quiere vèr las fanegas que hacen, se añadirà à los 16. cahizes dos ceros, y seràn 1600. à cuyo numero sacada dos veces la quinta parte serà la ultima 64. cuya cantidad multiplicada por 3. añadiendo las 6. fanegas, harà el producto las mismas 198. que, &c.

18. Aſsimiſmo ſe puede reſolver eſta cuenta, repitiendo el numero de cahizes, por qualquiera de los modos que ſe vèn al margen, añadiendo las 6. fanegas, pues haciendolo aſsi, ſiempre ſaldrà el numero de las 198. fanegas, reſpecto que dichos 16. cahizes para hacerlos fanegas, ſe havian de multiplicar por 12. fanegas que tiene 1. cahiz, añadiendo las fanegas, que hai demàs en la cuenta.

16	16	16	16
16	16	16	
16	16	16	32
6	6	6	6
198	198	198	198

Eſta miſma forma de operar, ſerà la que ſe guarde en la reducion de almudes á fanegas, y de fanegas à almudes; pero en la de quartillos à almudes, ò de almudes à quartillos, ſe obſervarà el miſmo metodo que dimos en los numeros 8. y 10. y ſus inverſos, con lo que dexaremos concluido eſte punto, que por tan importãte hemos tocado con alguna proligidad.

N O T A.

Corrobora ſingularisſimamente todo lo expueſto el celeberrimo *Cortés* en

en ſu Arithmetica practica fol. 198. y ſig.) donde à demàs de dar à dicha *Regla de tres* el ſobreſaliente titulo de *Dorada* por lo mucho que brilla; y *Proporcional*, por la proporcion que tiene en todas materias, la llama *Regla Univerſal*, porque en todas las Ciencias Mathematicas, Arithmeticas, Geometricas, Muſicas, y Aſtronomicas, tiene ſu accion expreſſa, ò tacitamente, lo que acredita dicho Author *Cortès* ſubſtancialmente de eſte modo.

Todas las ciencias Mathematicas, neceſsitan para gobierno de ſus operaciones del exercicio de alguna de las quatro Reglas, Sumar, Reſtar, Multiplicar, ò Partir; y ſiendo como diximos fol. 14. y 24. el multiplicar una compendioſa ſuma, aſsi como el partir un abreviado reſtar, ſe ſigue no ſer mas que dos las Reglas, en que ſe afirma todo el fundamento de dichas facultades; pero como la cuenta de Multiplicar no es otra coſa, que una Regla de Tres, donde la unidad es à uno de los multiplicantes, como el otro con el producto, y la de partir, la unidad con el Quociente, ha de eſtàr como el Diviſor,

con el Dividendo; ſegun ſe expreſsò en los fol. 102. y 104. de ay es, que todas dichas quatro Reglas reducidas à dos, quedan en eſta inteligencia reducidas à una, la qual es, la expreſada *Regla de tres, ò de oro*, evidenciandoſe por concluſion el que, por ſu eſpecialidad ſe diga, ò pueda probar (eſtas ſon las voces del referido Author) „ que dicha *Regla de tres* tiene „ accion implicita, ò explicita, en todas „ las demàs Reglas, y facultades nombra- „ das, y por nombrar, aſsi mecanicas, „ como liberales, ſin exceptuar ninguna, „ y quien mas ſe ampra en eſta Regla, es la miſma naturaleza, pues en todo, y por to- „ do, guarda la proporcion de numeros.

Eſto baſte para comprehenſion de lo que puede dicha Regla de tres en lo demonſtrado haſta aqui, y ſe evidenciarà adelante, en lo que conſiguientemente vamos à tratar.

CAPITULO VIII.

De las Reglas que ſe dicen de Aligacion.

ALigacion es una mezcla de algunas eſpecies: como de Oro, Plata, Trigo, Vino, &c. para que reſulte otra eſpe-

cie

cie media en perfeccion, y valor, como si v. g. se mezclase oro de 20. quilates con otro oro de 15. quilates, saldrà un misto compuesto, ó especie media de oro, mas perfecto que el de 15. quilates, y menos que el de 20. y como sea que las especies dadas para ligar se pueden mezclar de diferentes modos, esto es: tomando mas de una que de otra, tendrà por esta razon la especie media diferentes grados de perfeccion, ò valor; pero siempre dentro de los terminos de las especies que se han de mezclar, desuerte que la especie media jamas podrà ser mas perfecta que la especie mayor, ni menos que la menor.

La Regla de Aligacion la podrèmos difinir de dos maneras, esto es: simple, ò compuesta, llamase simple aquella en que solo se mezclan dos especies, y concurren en ella 6. terminos, que son: especie mayor, menor, y media, que se declaran por sus precios, ò perfecciones, y las tres cantidades de la especie mayor, menor, y media. En la Aligacion compuesta que es aquella en que concurren mas de dos especies, se puede reducir à quatro clases de ter-

terminos, que son especie media, especies que se mezclan, diferencias, y cantidades de las especies, esto supuesto, manifestaremos con algunos exemplos el modo, y orden con que se gobierna dicha Regla.

PROPOSICION XXXII.

De la Aligacion Simple.

EN todo genero de Aligaciones sea simple, ò compuesta, es indispensable poner los terminos en su lugar, y assi la especie mayor se ha de poner encima, la menor debaxo de ella, y la media al lado izquierdo de ellas, ò del que opera; las diferencias estaràn à la derecha, y las cantidades mas à la derecha, correspondiendo à las especies, y diferencias, para cuya inteligencia es *Regla general que, si la diferencia de los extremos se hace todo, las diferencias puestas en Cruz, seràn las partes de la mezcla*; v. g.

Un Platero tiene oro de 22. quilates, y de 15 quilates, y quiere mezclarlos, y reducirlos à oro de 18. quilates, pidese quantas onzas tomarà de cada especie para hacer la mezcla? Escribanse las especies co-

cómo se vè, esto es: La mayor arribã, la menor debaxo, y la media al lado izquierdo, y digase la diferencia de 18. especie media à 22. de la mayor es 4. y pongase segun el orden de los brazos de la Cruz, que està à la derecha, luego digase la diferencia de 15. especie menor, à 18. de la media es 3. pongase asimismo en su lugar, y sumense las diferencias 3. y 4. y harán 7. por lo qual se dirá, que en cada 7. onzas de mezcla, ha de haver 3. onzas de 22. quilates, y 4. de à 15. para que salga oro de 18. quilates, cuya prueba es, que tanto hacen multiplicando 22. por 3. y 15. por 4. cuya suma de estos dos productos es 126. como el producto solo de 18. por 7. que hacen los mismos 126.

	22		3
18		X	
	15		4
			7

Si baxo de la misma supcsicion se quieren ligar cierto numero de onzas; v. g. 49. se formarà una Regla de tres diciendo si 7. dan 49. que daràn 3. onzas, y hecha la Regla salen 21. que se pondran en frente de los 3. despues se dirà si 7. dan 49. que daràn 4. y salen 28. que puestos en su lugar

se

ſe verà que con las antecedentes hacen 49. por lo que ſe dirà que en las referidas 49. onzas de oro, ſe han tomar 21. onzas de 22. quilates, y las 28. de à 15. para que reſulte la mezcla de 18. quilates, cuya prueba es, la miſma que queda referida; porque multiplicando 21. por 22. y 15. por 28. que la ſuma de ſus dos productos es 882. es lo miſmo, que el producto de los 18. por 49. que ſon 882.

	22	3	21
18		X	
	15	4	28
		7	49

De lo manifeſtado en eſte Exemplo reſultan varias combinaciones en el modo de proponer, y reſolver eſtas eſpecies de cuentas; pero ſus ſoluciones ſiẽpre ſe fundan ſobre las proporciones eſtablecidas, en cuya atencion haremos evidente el aſſunto con alguna mas amplitud con las propueſtas ſiguientes.

1. Cierta cantidad de oro de 18. quilates, tiene 28. onzas de á 15. quilates, y los reſtantes de 22. quilates, pideſe quantas onzas de oro ſerán? diſponganſe los terminos con el orden que antes; pero dexando

en

en blanco los que ſe buſcan, y ſacando las diferencias, ſe dirà, ſi 4. dan 28. que daràn 7. y ſalen 49. que ſon las onzas del todo de la mezcla, y por eſta razon reſtando de los dichos 49. los 28. quedan 21. onzas de oro de 22. quilates; pero ſi ſe pidiera la cantidad de la eſpecie mayor, ſe dixera, ſi 4. dan 28. quedaràn 3. y ſalen 21. onzas de oro de 22. quilates, que con las 28. de à 15. hacen las miſmas 49. de 18. quilates.

	22	3	..
18		X	
	15	4	28
		7	00

2. Si 21. onzas de oro de 22. quilates ſe mezclan con 28. de à 15. de quantos quilates ſerà la mezcla? pueſtos los terminos como parece, y en blanco los incognitos, ſe ſacarà la diferencia de la eſpecie menor à la mayor que es 7. y ſe dirá; Si 49. dan 7. quedaràn 28. y ſe verà que ſalen 4. por la diferencia entre la eſpecie mayor, y media, reſtenſe pues los 4. de 22. y quedaràn 18.

	22	..	21
..			
	15	..	28
		7	49

por la eſpecie media, ò tambien ſe puede decir ſi 49. dan 7. que daràn 21. cantidad de la eſpecie mayor, y ſalen 3. diferencia entre la eſpecie menor, y media, añadaſe pues 3. à 15. y ſaldràn los miſmos 18. quilates de la mezcla.

3. Si 21. onzas de oro de 22. quilates, ſe mezclan con 28. onzas, y la mezcla ſale de 18. quilates; preguntaſe de quantos quilates ſeràn las onzas de los 28. ò ſi 49. onzas de 18. quilates tienen 21. onzas, de 22. quilates, las otras 28. onzas reſtantes de que quilates ſeràn? pueſtos los numeros como ſe vè, digaſe: Si 28. dan 4. que daràn 49. y ſalen 7. que ſe eſcribirà debaxo del 4. y ſerà la diferencia de la eſpecie menor à mayor, por cuya razon reſtando 7. de 22. quedaràn 15. quilates por la eſpecie menor;

	22.	.	21
18			
	. :	4	28
		.	49

tambien ſe puede decir ſi 28. dan 4. què daràn 21. y ſalen 3. diferencia de la eſpecie menor, y media, reſteſe 3. de 18. y quedaràn los miſmos 15. por la eſpecie menor, luego las 28. onzas ſeràn de 15. quilates que es, &c.

4.

4. Si 21. onzas de oro de 22. quilates, ſe mezclan con 28. de otra eſpecie, y la diferencia de los quilates de la mezcla, y de las 28. onzas es 3. de quantos quilates ſerà la mezcla, y de quantos las 28. onzas? Supongaſe que los 22. quilates es la eſpecie mayor, y digaſe, ſi 21. dan 3. què daràn 28. y ſalen 4. diferencia de la eſpecie dada, y la media, luego reſtando 4. de los 22. quedaràn 18. por los quilates de la mezcla, y quitando 3. de 18. reſtaràn 15. por los quilates de las 28. onzas; tambien ſe podra decir ſi 21. dan 3. que daran 49. y ſalen 7. diferencia de las eſpecies extremas, reſteſe 7. de 22. y quedaràn 15. eſpecie menor, y añadiendo 3. al 15. daran 18. por los quilates de la mezcla.

22	3	21
	4	28
		49

5. Si 49. onzas de oro, tienen las 28. de 15. quilates, y las 21. reſtantes de otra eſpecie, y la diferencia de la mezcla, y de las 21. onzas es 3. pideſe de quantos quilates ſerà la mezcla, y de quantos las 21. onzas? Supongaſe que los 15. quilates

tes es la especie menor, y dispónganse los terminos como parece, y digase: Si 28. dan 4. quedarán 21. y salen 3. diferencia de la especie dada, y la media, y pues 15. se supone ser la especie menor añadase 3. a 15. y será 18. quilates la mezcla, ò especie media, y añadiendole 4. que es la diferencia dada salen de 22. quilates las 21. onzas.

	..	.	21
..			
	15	4	28
		.	49

6. Si 49. onzas de oro son de 18. quilates, y hai 28. onzas de una especie, y 21. de otra, y la diferencia de los quilates de los 21. à 28. es 7. quilates; de quantos quilates serán las 21. y 28. onzas? dispuestos los terminos como parecen figurados, se dirà: Si 49. dan 7. que darán 28. y sale 4. diferencia entre la especie mayor, y media (por suponerse, que las 28. onzas es cantidad de la especie menor, añadase 4. a los 18. y será 22. la especie mayor, y quitando

	..	.	21
18			
	..	.	28
		7	49

tandoſe 7. que es la diferencia dada de dichos 22. reſtan 15. quilates de la eſpecie menor.

Como en todas las operaciones de aligacion puede ſuceder, que la una eſpecie no tenga valor alguno, como quando ſe liga oro con cobre, vino con agua, &c. en tales caſos ſe pondrâ cero por la eſpecie menor, y ſe obrarà en todo como antes; v. g. Tiene un Platero oro de 22. quilates, y quiere baxarlo à 18. en cantidad de *99.* onzas, pideſe quantas onzas tomarà de cobre? Diſpueſtos los terminos como parece ſe dirà: la diferencia de cero a 18. es 18. y tambien la de 18. à 22. es 4. ò la de cero á 22. es 22. que eſcribo en ſus lugares,

	22	18	81
18			
	00	4 / 22	18 / *99*

y digaſe ſi 22. dan *99.* que darán 4. y ſalen 18. que ſeràn las onzas de cobre, que ſe habràn de tomar para la mezcla, luego las 81. onzas reſtantes ſeràn de oro de 22. quilates; tambien ſe puede proponer aſsi: Si 81. onzas de oro de 22 quilates, ſe mezclan con 18. onzas de cobre, de quantos quilates ſerà la mezcla? Obreſe como queda dicho

en

en el numero 2. y se hallarà ser de 18. quilates.

Todo lo que se ha dicho en este particular sobre el modo de Aligar las especies de oro, se entenderà tambien para con las de plata, bien entendido que en el oro su mayor Auge, ò fineza se gradua por de 24. quilates, aunque por de ley se tenga el de 22. quilates, y la de plata de 12. dineros, aunque por la de ley sea de 11. dineros, y lo mismo sucederà con qualesquier otra suerte de cosas, con relacion à la forma con que se quieran mezclar; v. g.

Un Artillero quiere hacer una mezcla de polvora de 8. grados en cantidad de 120. libras, hallandose con polvora de 10. y de 7. grados, dispongase los terminos como se vè (y se ha hecho antes con las especies de oro) y sacadas las diferencias su suma es 3. y digase si 3. dan 120. que 2. y que 1. y hecha la cuenta

	10	1	40
8	X		
	7	2	80
		3	120

salen 80. y 40. que denotan, que en las 120. libras de polvora, han de entrar 80. libras de

de polvora de la de 7. grados, y 40. libras de la de 10. para hacer la mistion de 8. grados, cuya prueba es la misma que se ha dicho antecedentemente.

Lo mismo es, si se dixese: Un Negogociante tiene comprados 120. Cahizes de Trigo, que el uno costò el Cahiz à 10. pesos, y el otro à 7. y quiere mezclarlo para venderlo, de forma que le resulte una mezcla de à 8. y se pide quantos cahizes tomarà de cada especie en los 120. la respuesta, y forma de operar es la misma que queda referida, esto es: que en cada 3. cahizes que haga, ò mida, ha de haver 2. del comprado á 7. y 1. del de á 10. y por tanto en los 120. cahizes, habrà de tomar 80. del precio de â 7. y 40. del de à 10. como queda advertido.

PROPOSICION XXXIII.

De la Aligacion compuesta

QUando las especies que se quieren mezclar son muchas, se haràn dos, ò mas aligaciones, segun fuere la multitud de las especies que se han de mezclar, y en este caso podrà tener la question muchas res-

reſpueſtas; pero para no padecer equivocacion ſe notarà lo ſiguiente.

1. Si las eſpecies ſon 3. ò 4. ſe dividirâ la cantidad de la mezcla en dos qualeſquiera partes iguales, ò deſiguales, y ſi fueren las eſpecies 5. ò 6. ſe dividirà en 3. partes, ſi 7. ù 8. ſe dividirâ en 4. partes, &c.

2. Con cada una de eſtas partes de la mezcla, ſe aligarân dos eſpecies; pero cuidando ſiempre que la una ſea mayor, y la otra menor, que la eſpecie media, ò valor que ha de tener la mezcla, tomando para ello ſi fuere neceſſario, dos, ò tres veces una miſma eſpecie para la formula como dirân los exemplos.

Tiene un Platero quatro eſpecies de oro, eſto es: de 22. quilates, de 20. de 15. y de 12. quilates, y quiere hacer 60. onzas de mezcla de 16. quilates, pideſe quantas onzas tomarà de cada eſpecie? Dividanſe primeramente las 60. onzas en dos partes iguales, ò deſiguales, y ſean v. g. 40. y 20. eſto hecho, haganſe dos aligaciones, una de los

	22	4	15
16	X		
	12	6	24
		10	40

22. y 12. quilates, con los 16. de la mezcla en las 40. onzas, y se hallarà segun el modo prevenido, ha de haver 16. onzas de 22. quilates, y 24. onzas del de 12. que todas componen las dichas 40. onzas de 16. quilates.

Despues hagasse otra aligacion de los 20. y 15. quilates para las 20. onzas restantes, que han de ser mezcladas de oro de 16. quilates, y se hallarà que en las 20. onzas de mezcla de à 16. quilates, ha de haver 4. onzas de à 20. quilates, y 16. de à 15. que componen dichas 20. por lo qual se dirà, que en todas las 60. onzas de à 16.

	20	1	4
16		X	
	15	4	16
		5	20

quilates, se hallan 16. onzas de 22. quilates. 24. de à 12. 4. del de à 20. y 16. del de à 15. quilates, cuya prueba es, que multiplicando los 22. quilates por las 16. onzas, los 12. por 24. los 20. por 4. y los 15. quilates por las 16. onzas, la suma de sus quatro productos que es 960. es igual al producto de los 16. quilates de la mezcla por las 60. onzas del todo de la cantidad.

De lo operado ſe evidencia que en todas las queſtiones de eſta naturaleza, como arbitrarias en las diviſiones del total del mixto , puede tener varias reſpueſtas como hemos dicho , que todas ſatisfaràn la queſtion.

Un Artillero ſe halla con tres ſuertes de polvora, à ſaber : la una de 9. grados , otra de 6. y la otra de 4. grados , y quiere hacer un mixto en cantidad de 120. libras , que le reſulte polvora de 7. grados. Dividāſe primeramente las 120. libras en dos partes como quiera , y ſean v. g. 90. y 30. hagaſe con ellas dos aligaciones , la una con polvora de 9. grados, y de 6. de las 90. libras , y otra con la miſma polvora de 9. grados , y la de à 4. de las 30. libras reſtantes, una, y otra con el miſmo de 7. grados , y hechas las reglas ſe hallarà , que en las dichas 120. libras

	9	1	 30
7	X		
	6	2	 60
		3	90

	9	3	 18
7	X		
	4	2	 12
		5	 30

libras de polvora para que salga de 7. grados de actividad, ha de haver de la de 9. grados 48. libras, de la de 6. grados 60. y de la de 4. grados 12. libras, que todas componen las mismas 120. libras, cuya prueba es, que multiplicando como queda referido los 9. por 48. los 6. por 60. y los 12. por 4. los tres productos juntos que hacen 840. son tanto como el producto del total de las 120. libras, por los 7. grados de la calidad del mixto.

La misma question se puede proponer de este modo. Un Negociante ha de comprar 120. Cahizes de trigo, por 840. pesos, y hai trigo de à 9. pesos el Cahiz, de à 6. pesos, y de à 4. Pidese que cantidad de cahizes habrà de tomar de cada especie, para que mezcladas hagan 120. cahizes, y valgan los dichos 840. pesos? Busquese primeramente el precio medio partiendo los 840. por 120. y su quociente 7. serà el precio medio, que se busca, con el qual hecha la aligacion como antes (ò con otras divisiones del numero 120.) saldrà que de los 120. cahizes, se han de tomar 48. cahizes de trigo de à 9. pesos,

60. cahizes del de à 6. pesos, y 12. del de á 4. pesos, que todos componen los referidos 120.cahizes del precio de 7. pesos como antes.

Ultimamente se previene, que si se pide el valor de un mixto, en que entran cantidades de diferentes especies; multipliquese cada especie, que es lo proprio que cada valor por su cantidad, y la suma de los productos, partase por la suma de las cantidades, y el quociente será el valor de la mezcla; v. g.

En la misma question antecedente, un Labrador se halla con 48 cahizes de trigo, que cada cahiz vale 9. pesos, con 60. cahizes de à 6. pesos, y con 12. cahizes del precio de 4. pesos, y quiere saber de quantos pesos será el mixto? Multipliquense los 48. por 9. los 60. por 6. y los 12. por 4. y será la suma de sus tres productos 840. los quales partidos entre 120. que es la suma de las cantidades 48. 60. y 12. salen al quociente 7. y estas serán las partes correspondientes al valor del mixto, esto es. 7. pesos.

***

CA-

CAPITULO IX.

De las Progreciones.

PRogresion es, una serie de numeros continuada con algun exceso, ò diferencia proporcional, la qual es de dos maneras, que son Arithmetica, y Geometrica.

Progresion Arithmetica es, una serie de numeros que se van excediendo con algun genero de igualdad: como 1. 2 3. 4. 5. &c. ò 1. 4. 7. 10. 13. &c.

Progresion Geometrica es una serie de numeros que proceden en una misma razon de desigualdad: como 1. 2. 4. 8. 16. &c. ò 3. 9. 27. 81. &c.

Una, y otra progresion Arithmetica, ò Geometrica puede ser Asendente, ò Desendente, en la Asendente los terminos van creciendo: como 2. 4. 6. 8. &c. ò como 2. 4. 8. 16. &c. en la Desendente los terminos van menguando: como 8. 6. 4. 2. &c. ò como 16. 8. 4. 2. &c. de donde se evidencia, que las progresiones Aritmeticas, pueden infinitamente aumentarse; pero no infini-

tamente diminuirse, à menos que para su uso, sea preciso valerse de terminos negados, que son menos que nada; pero la Progresion Geometrica tanto creciendo como menguando, puede proceder infinitamente; esto supuesto, para proceder à la practica methodicamente, se tendràn presentes las siguientes *Notas*, que à cada progresion corresponde.

PROPOSICION XXXIV.

De la Progresion Arithmetica.

1. NOTA. En toda progresion Arithmetica, si el denominador se añade al primer termino dà el segundo, y si à este dà el tercero, y si à este dà el quarto, &c. de forma que se llama Denominador en la progresion Arithmetica à aquella diferencia con que un termino excede al otro, y assi en las que hemos puesto; en la primera que es 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c. su Denominador es la unidad, que es la diferencia de uno à otro termino, y la segunda que es 1. 4. 7. 10. 13. &c. su Denominador es 3. por la misma razon; bien entendido, que si la progresion comien-

mienza del cero con la diferencia 1. se lo nombra â esta, progresion natural.

2. En qualquiera progresion Arithmetica, la suma de dos terminos extremos, es igual á la suma de dos terminos igualmente distantes de los dichos extremos: como en la progresion 1. 4. 7. 10. &c. la suma de los terminos extremos 1. y 10. es igual à la de los terminos medios 4. 7. que son 11.

3. En qualquiera progresion Arithmetica de numeros impares, la suma de los terminos extremos, es igual al duplo del termino medio; como si es la progresion 1. 4. 7. la suma de los terminos 1. y 7. es igual al duplo del termino medio, 4. que es 8.

4. En qualquiera progresion Arithmetica, el ultimo termino, incluye tantas veces al exceso con que los terminos se van excediendo, quantos son los terminos de la progresion menos 1. y además contiene al primer termino: como en la progresion 1. 4. 7. 10. &c. el ultimo termino 10. contiene tres veces al exceso 3. con que los terminos se exceden que hacen 9. y mas al primer termino 1. que todo hace 10.

De

De lo dicho en esta Nota se evidencia, que entre dos numeros dados, se puede hallar uno, ò muchos medios Arithmeticos, como si v. g. se dà el primer termino 5. y el ultimo 20. de una progresion Arithmetica, y se piden quatro terminos medios, se restará 5. del primer termino, de los 20. del ultimo, y su diferencia 15. se partirà entre el num. de los terminos mas 1. que es 5. y el quociente 3. será el Denominador, ó diferencia de los terminos, la qual sumada con 5. del primero dà 8. por el termino segundo; y sumada dicha diferencia 3. con este segundo 8. dà 11. por el termino tercero, y de este modo 14. por el quarto, 17. por el quinto, y por consiguiente 20. por el termino sexto, siendo toda la progresion compuesta de 6. terminos á saber 5. 8. 11. 14. 17. 20.

5. Para la resolucion de qualquiera de las dos progresiones Arithmetica, ò Geometrica, se han de considerar en ellas 5. cosas, que son el primer termino, el ultimo, el numero de los terminos, la suma de todos, y el Denominador; de forma que dadas por conocidas tres cosas de las cinco referidas, se pue-

pueden hallar las otras dos; como con ſobrada amplitud trata el dicho *Padre Zaragoza, el Doctor Puyg.* y otros, de los quales tomarèmos lo que baſte para inteligencia, en los caſos ſiguientes.

1. *Dados el primero, y ultimo termino, de una progreſion Arithmetica, y el numero de los terminos, hallar la ſuma de todos*, ò lo que es lo miſmo: Un Negociante debia cierta cantidad, que pagò en 6. años en progreſion Arithmetica; el primer año 10. peſos, y el ultimo 40. pideſe quanta era la deuda? La ſuma del primero, y ultimo termino ſon 50. multiplicada por el numero de los terminos 6. ſon 300. cuya mitad 150. fueron los peſos de la deuda, cuya realidad maniñeſta el ſiguiente.

2. *Dados el primero, y ultimo termino de una progreſion Arithmetica, y el numero de los terminos, hallar los demàs terminos*; eſto es: Un Negociante debia cierta cantidad de peſos, que pagò en 6. años, en progreſion Arithmetica, el primer año 10. y el ultimo 40. pideſe quanto pagò cada año? Reſteſe el primer termino 5. del ultimo 40. y quedan 50. quiteſe 1. de 6. nu-

numero de los años, ò pagas, y su recìduo es 5. Partase 30. à 5. y saldrà 6. que serà la diferencia de las pagas, y por tanto la del segundo año serà de 16. pesos, la del tercero 22. la del quarto 28. la del quinto 34. &c. que todas componen la cantidad de los 150. pesos que se hallaron antes.

3. *Dados el primero, y ultimo termino de una progresion Arithmetica, y la suma de los terminos, pidese el numero de ellos*, esto es: Un Negociante pagò en progresion Arithmetica 150. pesos, el primer año 10. y el ultimo 40. Pidese en quantos años pagò dicha deuda? Doblese la deuda, y sera 300. partase por la suma del primero, y ultimo termino, que es 50. y serà el quociente 6. numero de los años en que pagó.

4. *Dada la suma de los terminos de una progresion Arithmetica, como tambien el primero, y ultimo termino, pidese el valor de los demàs terminos*; esto es: Un Negociante pagò 150. pesos, en cierto tiempo; el primer año 10. y el ultimo 40. pidese quanto fue el tiempo, y que pagò cada año? Por la antecedente se hallarà fue toda la paga en el numero de 6. años; y por la segunda

que

que el excefo de un año à otro fue de 6. pesos, luego el fegundo año pagó 16. el tercero, 22. el quarto, 28. el quinto, 34. &c.

5. *Dados el primero, y ultimo termino de una progresion Arithmetica, y la diferencia de un termino à otro, pidese el numero de ellos*; efto es: Un Negociante pagò el primer año 10. pefos, y el ultimo 40. en progresion Arithmetica, y el excefo de una à otra paga fue de 6. pefos, pidefe quantos años durò la deuda? Reftefe el primer termino 10. del ultimo 40. y quedan 30. partafe por la diferencia dada 6. ferá el quociente 5. añadafe 1. y feràn 6. el num. de los años, y por configuiente en que eftinguiò la deuda, que refulta fue de 150. pefos.

6. *Dados el primero, y ultimo termino de una progresion Arithmetica, y la diferencia de un termino à otro, pidese el numero de los terminos, y su suma*, efto es: Un Negociante debia cierta cantidad que pagò en progresion Arithmetica, el primer año 10. pefos, y el ultimo 40. y el excefo que huvo de un año à otro fue de 6. pefos, pidefe el numero de los años, y quanta fue

la

la deuda? Por la antecedente fueron 6. los años, y por la primera 150. pesos toda la deuda.

7. *Dada la suma de los terminos de una progresion Arithmetica, el primer termino, y el numero de ellos, pidese el ultimo termino,* esto es: Un Negociante pagò 150. pesos en 6. años, en progresion Arithmetica, dando el primer año 10. pesos, pidese què pagò el ultimo año? Doblense los 150. y serà su duplo 300. partanse à 6. numero de las pagas, y vendràn 50. Quitese de estos el primer termino 10. y quedaran 40. que serà el ultimo termino, y paga final de la deuda.

8. *Dada la suma de los terminos de una progresion Arithmetica, el primer termino, y el numero de ellos, pidese cada uno de por si,* esto es: Un Negociante pagò 150. pesos, en el termino de 6. años en progresion Arithmetica, el primer año pagò 10. Pidese quanto pagò cada año? Por la antecedente se viene en conocimiento que el ultimo año pagò 40. y por lo dicho en la segunda, que el excesso de un año, à otro, fue de 6. pesos, luego el segundo año

pagò

pagò 16. el tercero, 22. el quarto, 28. el quinto 34. &c.

Lo referido es suficiente para formar idea de lo que tenemos dicho; si el curioso gustare de mas copiosa estension, vea los citados Autores.

PROPOSICION XXXV.

De la Progresion Geometrica.

1. NOTA. En toda progresion Geometrica, el Denominador es, el quociente de la particion del segundo termino por el primero, ò del tercero por el segundo, &c. de donde se sigue que sabido el Denominador, multiplicado por el primer termino, dá el segundo, y si por este da el tercero, &c.

2. En toda progresion Geometrica, el producto de los terminos extremos, es igual al producto de qualesquiera dos terminos igualmente distantes de dichos extremos; como en la progresion 2. 4. 8. 16. &c. El producto 2. por 16. de los terminos extremos que es 32. es igual al producto de los terminos medios 4. por 8. que son los mismos 32.

3. En la progresion Geometrica de terminos

minos impares, el quadrado del termino medio, es igual al producto de qualesquiera dos terminos igualmente distantes de dicho medio; como en la misma progresion 2. 4. 8. &c. El quadrado del termino medio 4. que es 16. es igual al producto de 2. por 8. de los terminos extremos, que hacen los mismos 16.

4. El ultimo termino de qualquiera progresion Geometrica, incluye tantas veces la suma de todos los demás terminos, quantas unidades tiene el Denominador de la progresion menos 1. y además incluye una vez al primer termino, como en la progresion 2. 4. 8. 16. &c. el ultimo termino 16. incluye la suma de los restantes numeros que es 14. quantas unidades tiene el Denominador 2. menos 1. y además al primer termino 2. que es 16. esto entendido vamos à la practica con algunos exemplos, sobre los fundamentos dichos.

1. *Dados el primero, y ultimo termino de una progresion Geometrica, y el Denominador de la progresion hallar la suma de todos los terminos*; o lo que es lo mismo. Un Negociante debe cierta cantidad que ha de pagar

en progresion Geometrica, desuerte que el primer año ha de pagar 3. pesos, y el ultimo 3072. de tal forma, que cada año pagò quadruplo del antecedente, pidese quânta era la deuda? Restese 3. del primer termino de los 3072. del ultimo, y quedaràn 3069. quitese asimismo 1. del Denominador 4. y seràn 3. partanse los 3069. entre 3. y al quociente 1023. añadidos los 3072. del ultimo termino hacen 4095. y tantos pesos era la deuda, como se probarà con los siguientes.

2. *Dada la suma de los terminos de una progresion Geometrica, el ultimo termino, y el Denominador de la progresion, pidese el primer termino*, esto es: Un Negociante pagò 4095. pesos, en progresion Geometrica; el ultimo año pagó 3072. y cada año pagaba quadruplo del primero, pidese que pagò el primer año? Quitese 1. de 4. que es el Denominador de la progresion, y quedaràn 3. Restese el ultimo termino 3072. del todo de la deuda 4095. y quedarân 1023. que multiplicados por el 3. hacen 3069. los quales restados del ultimo termino 3072. quedan 3. que seràn los pesos que pagò el primer año.

3. *Da*

3. *Dada la ſuma de los terminos de una progreſion Geometrica, el primer termino y ultimo hallar cada uno de los demàs terminos,* eſto es: Un Negociante pagò 4095. peſos en progreſion Geometrica, el primer año 3. y el ultimo 3072. peſos, pideſe quanto pagaba cada año? Reſteſe 3. de 3072. y quedaràn 3069. Reſteſe aſsimiſmo 3072. de 4095. quedaràn 1023. partaſe una reſta entre otra, eſto es: Los 3069. entre 1023. y al quociente 3. añadaſe 1. y ſera 4. denominador de la progreſion, y por conſiguiente cada año pagaba en proporcion quadrupla, y aſsi el ſegundo año pagò 12. el tercero 48. el quarto 192. el quinto 768. &c.

4. *Dada la ſuma de los terminos de una progreſion Geometrica, el primer termino, y el Denominador de la progreſion, pideſe el ultimo termino,* eſto es: Un Negociante debe 4095. peſos, de los quales el primer año paga 3. y los ſiguientes en proporcion quadrupla, pideſe quanto debe pagar el ultimo año? Quiteſe 1. de 4. y quedan 3. multipliqueſe por la deuda 4095. y ſalen 12285. añadaſe â eſto el primer termino, ò pago 3. y ſerân 12288. los quales partidos por el

De-

Denominador 4. salen 3072. que son los que debe pagar el ultimo año.

5. *Dado el numero de los terminos de una progresion Geometrica, y el valor del ultimo termino juntamente con el Denominador de la progresion, pidese el valor del primer termino*, esto es: Un Negociante pagò una deuda en el espacio de 6. años, en progresion Geometrica; de forma que cada año pagò quadruplo del primero, siendo la paga del ultimo la cantidad de 3072. pesos, pidese que pagò el primer año? Resteise 1. de 6. quedaràn 5. multipliquese ahora el Denominador 4. por si mismo, y por sus productos 5. veces: Esto es, 4. por 4. que son 16. y este producto por 4. que son 64. y estos por 4. que son 256. y estos por 4. que son 1024. partanse pues los 3072. entre los 1024. y el quociente 3. serà lo que debiò pagar el primer año.

6. *Dado el numero de los terminos de una progresion Geometrica, el ultimo termino, y Denominador de la progresion, pidese la suma ò valor de todos los terminos*, esto es: Un Negociante pagò en 6. años una deuda en quadrupla proporcion, pero el ultimo

año pagò 3072. pesos, pidese quanta era la deuda? Por la antecedente se sabrà debiò pagar el primer año 3. luego tambien por lo dicho en la primera, fue toda la deuda de 4095. pesos.

7. *Dada la suma de los terminos de una progresion Geometrica, y el ultimo termino, pidese que corresponde al primero, y qual es el Denominador de la progresion*, esto es: Un Negociante pagò una deuda de 4095. pesos en progresion Geometrica, el ultimo año pagô 3072. pidese que pagò el primer año, y que proporcion guardaron las pagas? restese 3072. de 4095. y quedan 1023. partase 3072. entre los dichos 1023. y salen al quociente 3. y sobran 3. por lo que dirè que los 3. que sobran es la paga del primer año, y añadiendo 1. al quociente 3. serà 4. denominador de la progresion, por donde se evidencia que las pagas, fueron en quadrupla proporcion.

Con lo que dexamos insinuado de una, y otra progresion Arithmetica, y Geometrica, queda à nuestro ver bastante campo, para comprehension de este tan delicado assumpto, por el qual se han

ma-

manifestado prodigiosos arcanos en las ciencias Mathematicas; mayormente (*como expressa el Sapientissimo Doctor Corachan*) en Trigonometria, Musica, Arte convinatoria, y otras, siendo de todas la basa fundamental de sus marabillosos usos, con otras singulares, y admirables propriedades, que convinadas dichas dos progresiones, tratan con sobrada estension, y adonde remitimos al curioso, *el citado Corachan, el insigne Padre Zaragoza, el Subtilissimo Puig, el aplaudido Moya, y el nunca bastantemente alabado ingenio del Doctor Pedro Nuñes*, todos Autores nacionales de superior orden, y sublimado caracter en esta ciencia.

CAPITULO X.

De las falsas posiciones.

REgla de falsa posicion se dice aquella que, suponiendo un numero conocido, halla por èl, otro no conocido; dicese de falsa pósicion, porque regularmente el numero supuesto casi nunca satisface la question: Dos son los modos que hai de falsa posicion, simple, y compuesta;

aquella ſupone un ſolo numero para hallar el verdadero, y eſta ſupone dos, para conocer el que ſe buſca.

PROPOSICION XXXVI.

De la Regla de falſa poſicion ſimple.

LA Regla de falſa poſicion ſimple, ſe reduce ſolo à tres puntos: primero, tomeſe qualquier numero para poder con èl hacer la operacion que ſe pide; ſegundo veaſe ſi tiene las condiciones que ſe piden, porque ſi las tiene ſerà el miſmo numero el que ſe pretende; pero ſi no las tiene que es lo tercero, ſe formarà una Regla de tres, y con ella ſe hallarà lo que ſe deſea; v. g.

Pideſe un numero, que ſumando ſu mitad, tercio, y quinto ſea todo 2170. reducidos los quebrados à un comun Denominador ſe hallarà ſer 30. cuyo numero tiene las partes que pide la queſtion, y aſsi ſupongaſe pues, que el numero que ſe buſca es 30. cuya mitad 15. ſu tercio 10. y ſu quinto 6. ſumados hacen 31. pero havian de ſer 2170. luego el numero 30. no es el verdadero, en cuya atencion di-

digase por Regla de tres: Si 31. havian de ser 2170. los 30. de donde vendràn? y hecha la Regla sale al quarto termino 2100. que es el numero que busca, lo que se evidencia, porque su mitad 1050. su tercio 700. y su quinto 420. sumadas hacen los mismos 2170.

Pidese un numero que añadiendole su tercio, y un quinto mas 8. haga todo 468. resto primeramente los 8. de los 468. y quedan 460. El comun Denominador de los quebrados un tercio, y un quinto, es 15. que elijo por el numero, al qual agregado su tercio, y quinto que son 5. y 3. hacen 23. y digase, si 23. vienen de 15. los 460. de donde vendràn? y hecha la regla salen 300. que es el numero que se busca, del qual su tercio es 100. su quinto 60. y mas 8. sumados con el mismo numero, hacen los 468. &c.

NOTA. Si como en la propuesta se pidiò que el numero con las partes mas 8. hiciera 468. se huviera dicho que menos 8. se sumarian estos con el numero demandado como antes se restò, y con la suma se obrarìa en los mismos terminos, con lo q̃ se satisfaria la question. Pi-

Pideſe que 100. reales ſe hayan de repartir entre tres compañeros de eſta ſuerte; que el primero haya de llevar dos tantos que el ſegundo, y eſte tres tantos mas que el tercero? Elijaſe qualquier numero como; v. g. 24. y ſupongaſe que ſon los rs. que tocan al primero, luego ſegun la propoſicion el ſegundo deberà tener 12. y el tercero 4. cuya ſuma es 40. pero debian ſer 100. luego no ſon eſtas las partes que correſponden à los dichos compañeros, y para conocerlas ſe dirà: Si 40. vienen de 24. de donde vendràn 100. y hecha la regla ſalen 60. que ſeràn los rs. correſpondientes al primero, y ſu mitad 30. lo que toca al ſegundo, como tambien la tercia de eſte que ſon 10. lo que pertenece al tercero, cuyas tres partidas ſumadas hacen los miſmos 100.

Un Negociante comprò ciertas varas de genero por cierto numero de peſos, y haviendole preguntado que numero de varas comprò, y quantos peſos gaſtò, dixo que ſi del numero de las varas, quitaſen ſu tercio, y quinto, y à ſu reciduo añadieſſen 6. ſerìan 80. pero que ſi al numero

de

de los pesos añadiessen su quarta, y septima parte, y de su suma quitassen 10. harian los mismos 80. pidese las varas que comprò, y pesos que gastò.

Para satisfacer à la propuesta, se harà primero de las varas que compró de esta forma; porque dice en ella, que quitandole el tercio, y quinto se hayan de añadir al numero resultante 6. para que hagan los 80. se quitaran ante todo los dichos 6. de los 80. y quedan 74 Esto executado, elijase un numero que tenga tercia, y quinta parte, como 15. (hallando el denominador comun de los dos quebrados, ò de la suerte que agradare) del qual restada su tercia, y quinta parte, que son 8. quedan 7. y digase: Si 7. vienen de 15, de donde vendràn los 74. y hecha la Regla salen 158. y 4. septimos, cuyò numero es el de las varas que compró; lo que se evidencia, porque su tercia parte 52. y 6. septimos, y quinta parte, 31. y 5. septimos sumadas hacen 84. y 4. septimos, y restadas, como dice la propuesta del numero hallado 158. y 4. septimos, quedan 74. à los quales añadiendo 6. hacen los 80. que &c.

Para hallar el numero de los pesos que gastò, respecto que la question dice que al nu-

numero de ellos añadida ſu quarta , y ſeptima parte , ſe han de quitar 10. para que hagan los miſmos 80. ſe ſumarán con eſtos los dichos 10. y ſera la ſuma 90. eſto ſupueſto: Elijaſe un numero como el 28,(que reſulta por denominador comun de los quebrados) y ſaqueſele ſu quarta parte , y ſu ſeptima que ſon 7. y 4. y ſumenſe con los dichos 28. y harâ la ſuma 39. y digaſe ſi 39. vienen de 28. de donde vendrán los 90. y formalizada la Regla ſalen 64. y 8. trece *ab.* cuyo numero ſerá el de los peſos que gaſtò lo que ſe acredita ; porque ſacando â eſte numero ſu quarta parte , que es 16.y 2.trece *ab.* y ſu ſeptima 9. y 3.trece *ab.* ſumadas con èl, hacen 90. de los quales quitando 10.quedan 80. que es lo que &c.

PROPOSICION XXXVII.

De la falſa poſicion compueſta.

PAra la practica , ù operacion de la Regla de la falſa poſicion compueſta ſe obſervarà lo ſiguiente : Elijaſe un numero qualquiera que ſea , y obreſe con èl ſegun el tenor de la queſtion, y ſi ſaliere el numero que ſe pide quedarà ſatisfecha ; pero ſi no, ſe pondrà el numero ſupueſto à parte, y

en

en frente de èl la diferencia que tuviere al que se desea con la nota de màs (que se expressarà con este signo +) si fuere mayor, ò de menos (assi —) si fuere menor.

Elijase despues otro numero mayor, ò menor que el primero, y obrese con èl segun la question como antes, y si saliere el que se pide quedarà resuelta; pero si no, se pondrà â parte debajo del primero con su diferencia al numero que se busca, y la nota de màs, ò menos como en la primera suposicion.

Multipliquēse en cruz los quatro numeros, esto es: los dos numeros supuestos, y sus diferencias, y ponganse los productos en frente; y si las notas, ò signos son semejantes, restese el un producto del otro, y si son contrarias, sumense ambos, y la diferencia, ò suma, segun fuere el caso, serà partida dividenda.

Si las notas son semejantes, restese una diferencia de otra, y si fueren contrarias sumense, y el reciduo ò suma de ellas serà divisor, y lo que viniere al quociente el numero que se busca, pero se debe advertir, que si las diferencias son iguales, y las notas cōtrarias, se sumaràn los numeros supuestos, y de la suma su mitad sera el numero. que se busca, co-

mo todo se comprehenderá cõ los èxemplos:

1. Un Mercader empleò cierta cantidad de pesos, y con ellos, haviendo negociado, consiguiò en la primera venta, que hizo doblar el principal, y ganò 40. pesos mas, con cuyo dinero empleò otra vez; pero en la venta perdiò la quarta parte del dinero, y 30. pesos mas, y con su reciduo hizo empleo tercera vez, y en la venta ganò el triplo del dinero, hallandose ultimamente con 1200. pesos., pidese el capital con que comenzò á negociar.

Supongase lo primero, que fueron 200. pesos el principal; y assi, respecto que en la primera venta doblò el dinero y ganò 40. pesos mas, se hallará con 440. y porque con este dinero negocio otra vez, y perdiò la quarta parte, y 30. pesos mas, se hallará con 300. mas porque haciendo negociado otra vez, se hallò en la venta con el triplo de lo empleado, tendria 900. pero havian de ser 1200. luego ay error en la suposicion, y el numero 200. no es el verdadero, antes bien faltan 300. por cuya razon se pondrà dicho numero 200. á parte con la nota de menos 300. pesos.

200
200
40
440
110
330
30
300
900
1200
300

Su-

Supongase otra vez, que el numero con que començò dicho Mercader à negociar fuè de 220. pesos, y con èl procedase en los mismos terminos, y se hallarà en la primera venta con 480. pesos, en la segunda con 330. y en la tercera con 990. pesos; pero havian de ser 1200. luego ay tambien error en la suposicion de menos 210. pesos, y por tanto se pondràn à parte los 220. con los 210. de menos como parece.

220
220
40
480
120
360
30
330
990
1200
210

Hecho esto, multipliquense en cruz cada suposicion

200	X	300	 66000	
220		210	 42000	
		90	.... 2400(0	(9(0
			66(6	$266\frac{2}{3}$

por el error de la contraria, y haràn en la parte de arriba la cantidad de 66000. y en la otra de abaxo la de 42000. y porque los signos son semejantes, esto es de menos, y menos, se restaràn los productos hallados, y quedarà por reciduo 24000. que servirà de partida dividenda, y el divisor serà la diferen-

rencia de los errores, que es 90. y hecha la particion en la forma ordinaria ſe verá les cabe à 266. y 2. tercios, y tantos ſeràn los peſos, con que el dicho Comerciante comenzò à negociar, como lo acreditará el que, haviendo doblado el dinero en la primera venta, y ganado 40. peſos mas, ſe hallò con 573. y 1. tercio; y porque en la ſegunda venta perdiò la quarta parte, y 30. peſos mas, ſe hallò con 400. cuyo triplo en la tercera venta hacen juſtamente los miſmos 1200. peſos, con que al fin ſe halló dicho Mercader.

$$266\tfrac{2}{3}$$
$$266\tfrac{2}{3}$$
$$40$$
$$\overline{573\tfrac{1}{3}}$$
$$143\tfrac{1}{3}$$
$$\overline{430}$$
$$30$$
$$\overline{400}$$
$$3$$
$$\overline{1200}$$

Un Negociante hizo empleo de 120. peſos, en tres ſuertes de paños, à ſaber: Vaſto, Entrefino, y Fino; la pieza de paño fino le coſtó 30. peſos mas, que el entrefino, y la pieza deſte 10. peſos mas que el vaſto, pideſe à como comprò cada pieza.

Supongaſe, que la pieza de paño vaſto coſtò 15. peſos, y ſegun eſta ſupoſicion, y que el entrefino valía 10. peſos mas, coſtaría

eſte

eſte à 25. peſos, y por conſiguiente valiendo el fino 30. peſos mas que eſte, coſtaria 55. peſos, cuyas tres partidas de 15. 25. y 55. ſumadas hacen 95. pero havian de ſer 120. luego el numero ſupueſto del paño vaſto, y los demàs no es el verdadero, pues ay error de 25. peſos menos, y por tanto ſe anotaràn à parte los 15. menos 25.

Supongaſe otra vez, que el paño vaſto coſtò à 30. peſos, y en eſte ſupueſto el entrefino coſtaria 40. y el fino 70. ſegun dice la propueſta, ſumenſe las tres partidas, y ſe verâ hacen 140. peſos; pero haviá de ſer ſolo de 120. luego en eſte num. 30. de la ſupoſicion ay error de màs 20. peſos, por lo que ſe pondran tambien á parte con eſta nota como parece.

Hecho eſto, multipliquenſe en cruz cada ſupoſicion, por el error de la contraria, y ſe verà es el producto de arriba 750. y el de abaxo 300. y porque los ſig-

15 — 25....750
X
30 + 20....300

45..1050 (45
15(5 $23\frac{1}{3}$
(1 $33\frac{1}{3}$
$63\frac{1}{3}$

120

nos,

nos, que acompañan à las ſupoſiciones, ſon diferentes, eſto es: de menos, y màs, ſe ſumarán los productos, y ſerá la ſuma de 1050. partida dividenda, y el diviſor la ſuma de los errores, que es 45. y hecha la particion ſe verà les cave à 23. y 15. quarenta y cinco *ab.* ò reducido 1. tercio, y tantos ſeràn los peſos que coſtó la pieza de paño vaſto; y porque el entrefino coſtò 10. peſos mas, ſerà ſu valor de 33. y un tercio; y ultimamente, porque el paño fino coſtò 30. peſos mas que eſte, ſerà ſu coſte de 63. peſos, y 1. tercio, cuyas tres partidas, eſto es: de 23. y 1. tercio, 33. y 1. tercio, y 63. y 1. tercio, ſuſumadas hacen los miſmos 120. peſos, con que dicho Mercader hizo ſu empleo.

De eſta ſuerte ſe pueden proponer, y reſolver varias queſtiones, de que eſtan llenos los Autores, por lo que concluìmos con el ſiguiente exemplo, que es el miſmo literalmente, que trahe el *doctiſsimo P. Zaragoza en ſu Arithmetica Univerſal*, que ſervirà de pauta general, para quantos puedan ocurrir, mediante que en ſolo èl ſe verifican todos los modos de ſupoſiciones à que puede extenderſe ſu reſolucion, cuya practica es la ſiguiente.

Pideſe, que eſte numero 62. ſe parta en

tres

tres numeros, que el primero ſea tanto como el ſegundo, y tercero mas 6. y el ſegundo ſea doblado que el tercero mas 4.

Supongo que el tercero que es el menor ſea 5. ſi le doblamos ſerà 10. y añadidos 4. ſeràn 14. eſte es el ſegundo numero; ſumando 5. y 14. ſon 19. y añadidos 6. ſeràn 25. el numero primero, ſi ſe ſuman los tres 25. 14. 5. ſeràn 44. havian de ſer 62. luego hai error de menos 18. eſcribaſe à parte la ſupoſicion con ſu error 5 — 18.

Supongaſe otra vez, que ſea el tercero 11. y ſiguiendo el miſmo orden ſerá el ſegundo 26. y el primero 43.

la ſuma de 11. 26. 43. ſon 80. que es 18. mas, eſcribo el 11. con ſu error 11. + 18.	5 — 18 11 + 18 16 8

El miſmo eſtylo ſe guarda en todas ſiguiendo ſiempre el orden de la pregunta; y quando los errores ſon iguales (como tenemos dicho) y ſon ahora, ſumenſe las dos ſupoſiciones, y la mitad de la ſuma dà la verdad, como 5. y 11. ſon 16. ſu mitad es 8. digo que 8. es el tercero numero, con que ſerà el ſegundo

gundo 20. y el primero 34. y ſumando el 8. 20. y 34. ſerá 62. como la pregunta decia que es la prueba de eſta verdad.

Quando los errores ſon deſiguales, ſe ſabrà tambien de eſta forma. En la miſma propueſta, ſupongo que el numero tercero es 5. ſu error es menos 18. Supongo otra vez 7 y ſiguiendo el orden ſerà el error menos 6. y pues los errores ſon deſiguales, multiplico en Cruz 7. por 18. y ſale 126. y 5. por 6. ſale 30. y porque los Signos ſon ſemejantes reſto 6. de 18. y 30. de 126. y partiendo 96. por 12. ſale quociente 8. que es el numero verdadero.

5 — 18......126
X
7 — 06...... 30
12 96
Quoc....8

Otra vez: Supongo 13. y ſiguiendo el orden hallo el error mas 30. ſupongo luego 10. y hallo el error mas 12. multiplicando 13. por 12. y 10. por 30. y reſtando 12. de 30. y 156. de 300. parto 144. por 18. y ſale 8. &c.

13 + 30...... 300
X
10 + 12...... 156
18 144
Quoc.....8

Ultí-

Ultimamente ſupongo 5. ſu error 5. menos 18. ſupongo luego 12. y ſiguiendo el orden de la pregunta, hallo el error mas 24. multiplico en Cruz 5. por 24. ſale 120. y 12. por 18. ſale 216. ahora, porque los Signos ſon diferentes ſe ſuman 18. y 24. que ſon 42. y 216. con 120. que ſon 336. partiendo pues 336. por 42. ſerà el quociente 8. como antes. Haſta aqui el referido *Padre Zaragoza*, quien añade que, eſta Regla es general, y ſolo quiere eſpecial cuidado, en reſtar ſi los Signos ſon ſemejantes (aunque el numero menor eſtè arriba) y ſumar ſi ſon diferentes, que es quanto, &c.

5 — 18......216
X
12 + 24......120
42   336
Quoc....8

CONCLUSION.

LA brevedad que ſe nos manda guardar en eſte tratado, à fin de que inſtruidos los Colegiales que eſtàn à nueſtro encargo, puedan en todo genero de trafico, negociacion, ò contrata, que dar ſu-

ficientemente impueſtos, nos motiva à dexar en eſte lugar concluida nueſtra obra, omitiendo como aſſumpto menos importante para dicho efecto, quanto conduce al modo de operar por las partes decimas, mediante à que hecho cargo el eſtudioſo del exercicio de los quebrados, tal vez le ſerà mas facil acomodarſe à ſu trabajo, que el que puede producirle el de las dichas partes decimas, cuyo uſo podrà ſi le parece regiſtrar el curioſo en el *Lib. que diſpuſo mi Maeſtro D. Juan Sanchez Reciente*, el *Padre Joſeph de Zaragoza, Coracban, ù otros.*

Aſsimiſmo debieramos haver omitido quanto queda dicho, en razon de las dos falſas poſiciones, por la razon referida, pero no lo hicimos, aſsi por dar mas amplitud al exercicio de algunos caſos que ſuelen ocurrir, quando con algun artificioſo medio, ſe ocultan los terminos que ſe deſean conocer, quanto porque de eſta parte hacen digno aprecio los Autores.

Finalmente dexamos el tratado de convinaciones, por inconducente à nueſtro metodo, y porque ſiendo materia que reque-

requerìa un crecido volumen, ſegun las conſequencias que ſu novilíſsimo Arte comprehende (como aſſegura el *Sapientiſsimo Toſca*) nos parece ſerìa por demas tocar un punto, que ſus limites piden una baſtiſsima eſtenſion en ſu formalidad; pero por no ocultar del todo al Arithmetico ſus prodigioſos arcanos, ſirva de exemplo la ſiguiente diſpoſicion de los numeros que ſe manifieſtan, los quales convinados de la forma que ſe vè, denotan que:-

Al derecho, y al rebès,
por uno, y por otro lado;
en Diagonal, ò trabès,
el miſmo *Multiplicado*
y el proprio *Sumario ès.*

1	7	6	8	9		5	7	3	2	6
6	8	9	1	7		3	2	6	5	7
9	1	7	6	8		6	5	7	3	2
7	6	8	9	1		7	3	2	6	5
8	9	1	7	6		2	6	5	7	3

Suma 31. Mult. 3024. Suma 23. Mult. 1260.

OTRA.

3	5	2	4	7	9	6
4	7	9	6	3	5	2
6	3	5	2	4	7	9
2	4	7	9	6	3	5
9	6	3	5	2	4	7
5	2	4	7	9	6	3
7	9	6	3	5	2	4

Suma 36. Multip. 45360.

Deforma que, ſegun la diſpoſicion de los numeros, de las tres cantidades, la ſuma de qualeſquier linea, tomada como dicen los verſos es una meſma; y lo proprio el procedido de la multiplicacion de unos numeros por otros, ſegun qualquiera orden, por lo qual es conſiguiente que:-

Otros numeros pueſtos de eſte modo,
verifiquen el todo, ſiempre en todo.

*** *** ***

APEN-

APENDIZ.

De la Estracion de las Raizes.

AUnque todo lo que pertenece à este Apendiz no es proprio de este tratado, por corresponder legitimamente à la Arithmetica superior (de que por ahora no tocamos) nos ha sido preciso darle este lugar, assi por ser mui proprio para la inteligencia de los Libros 1. 2. 3. y 6. de la Geometria, y comprehension de algunos puntos de las facultades de nuestra obligacion en el *Pilotage*, y *Artilleria*, como porque tal vez puede necessitar el Arithmetico de esta inteligencia en alguno de sus tratos, como haremos vér con algunos Exemplos.

§. I.

De las Potestades, y Raizes.

POtestad, ò Potencia de un numero es, el producto de el mismo numero multiplicado por sì mismo una, ò muchas veces; Raiz, ò lado es, el numero que multiplicandose por si mismo una, ò muchas veces produce la Potestad, como 9. es po-

poteſtad del 3. porque multiplicado el 3. por el 3. produce 9. y el dicho numero 3. ſe llama raiz de 9. aſsimiſmo el miſmo 3. es raiz de 27. porque multiplicado 3. por 3. hace 9. y eſte producto multiplicado por el miſmo 3. hace 27. y aſsi, &c.

Lo miſmo que ſe dice de los numeros enteros ſe debe entender en los quebrados, y aſsi $\frac{25}{36}$ *ab.* es poteſtad de $\frac{5}{6}$.

Las Poteſtades ſe dividen con varios nombres como ſon Quadrado, Cubo, Quadrado-quadrado, Quadrado-cubo, cubo-cubo, y otras de que ahora no tratamos, pues ſolo nueſtra idèa ſe dirige à la eſtraccion de las raizes quadrada, y cubica, ſin embargo de dexar documentos para todas las demàs, y aſsi:

El quadrado es, un numero procedido de la multiplicacion de otro por ſi miſmo una ſola vez, como 16. que procede de la multiplicacion de 4. por 4. &c. y el dicho numero 4. ſe llama raiz, ò lado del quadrado, y por eſſo ſe nombra raiz quadrada.

Cubo es un numero que procede de la

la multiplicacion de la raiz por ſi miſma, y de eſte producto otra vez por la misma raiz, como el 64. que proviene de la multiplicacion de 4. por 4. que ſon 16. y de eſte producto por el miſmo 4. de donde ſe ſigue que el numero que multiplicandoſe dos veces produce el cubo, es raiz Cubica ſuya, y aſsi de las demàs poteſtades, eſto ſupueſto.

§. II.

Del modo de ſacar la raiz quadrada.

SAcar raiz quadrada de un numero, ò raiz quadrada de un numero ya hemos dicho, que es hallar un numero que multiplicado por ſi miſmo produzca el tal numero, como ſi ſe ha de ſacar la raiz quadrada de 49. es buſcar el numero 7. que multiplicado por ſi miſmo hacen los 49.

R.	Q.	C.
2	4	8
3	9	27
4	16	64
5	25	125
6	36	216
7	49	343
8	64	512
9	81	729

Para ſaçar la raiz quadrada de un numero que conſte de uno, ò dos guariſmos que por la razon dicha, no tendrá por raiz

mas de una sola cifra se buscará en la Tabla, ò de memoria el quadrado igual, ò proximo menor que el numero propuesto, y si restandole queda nada, sera la justa raiz del quadrado que se busca; pero si sobra algo pongase la sobra por numerador de un quebrado, cuyo denominador será el duplo de la raiz hallada mas 1. v. g.

Quierese sacar la raiz quadrada del numero 85. buscolo en la tabla, y hallo que el mas proximo es 81. y su raiz quadrada 9. por lo que restando 81.de los 85. quedan 4.y asi dirè que la raiz quadrada de 85. es 9. + R. $\frac{4}{19}$ *ab.* esto es 9. mas raiz $\frac{4}{19}$ *ab.*

Pero si se ofreciere sacar dicha raiz quadrada en cantidad que consta de mas de dos guarismos, y lo mismo de la raiz cubica, y demas potestades, se tendrà presente para su gobierno, la tabla triangular siguiente, que declara los numeros que se deben poner en la primera columna de las 5. de otra tabla de que hablaremos

mos despues, para todo genero de raizes, para hallar los gnarismos radicales en la operacion 2. 3. &c. de forma, que para sacar la raiz quadrada, se ha de tomar el 2. para la cubica, 3. y 3. para la quadrada-quadrada 4. 6. 4. &c. y aunque su fabrica de la expressada tabla dimana de las progressiones, combinaciones, y fundamentos algebricos, no obstante, decimos se engendra de la continua multiplicacion del numero 11. por sí mismo, dexando los extremos, y tomando los medios, como si el dicho 11. se multiplica por sì mismo, produce 121. de quien quitando los extremos, quedan 2. por numero propio, y directivo del quadrado, y multiplicando los 121. por los mismos 11. salen 1331. de quien quitando los extremos, questan 3. y 3. para la raiz cubica, y multiplicando los 1335. por 11. salen 14641. que apartados los extremos quedan 4. 6. 4. para el quadrado-quadrado, y assi procediendo al infinito para las de mas potestades.

TABLA TRIANGULAR	2
	3....3
Para gobierno de la extraccion de raizes.	4....6....4
	5...10...10...5
	6....15...20...15...6
	7....21...35....35...21..7.

Regla general para todas raizes.

PAra hallar la raiz de qualquiera poteſtad, dividaſe de tantos en tantos guariſmos como fuere el exponente de la poteſtad del primer miembro, ò numero de la tabla triangular; eſto es, el quadrado de dos en dos, el cubo de 3. en 3. el quadrado-quadrado de 4. en 4.&c. comenzando de la derecha àzia la izquierda, aunque en el ultimo miembro no quede mas de un numero, poniendo una raya encima para colocar las raizes.

Para hallar la raiz correſpondiente al primer numero de la mano izquierda, buſqueſe en la tabla de las poteſtades, ó de memoria la mayor, que puede caber en el tal numero, ò miembro, y eſcribiendola debaxo, y reſtando ſaldrà el reciduo primero,

mero, y à su derecha se escribirà, ó baxarà el 2. miembro, para hacer el total, y proseguir la cuenta.

Para hallar la raiz del 2. miembro, se formarà una tabla de 5. columnas, en la primera se pondràn los numeros de la tabla triangular correspondientes á la raiz, que se vá à sacar. En la 2. columna estara la raiz hallada hasta entonces con un cero, la qual se escribirà á la parte inferior; pero correspondiendo al numero inferior de la primera columna, y sobre ella se pondràn sus potestades, esto es: quadrado, cubo, quadrado-quadrado, &c. tambien correspondiendo á los otros numeros de dicha primera columna, tantos quantos numeros huviere: multipliquense los numeros de la 1. y 2. columna, y escribanse los productos en la columna 3. cuya suma serà el divisor.

En la 4. columna se pondrà el quociente, que es el guarismo radical, ò raiz que se busca, escribiendole en la parte superior, y debaxo sus potestades colaterales à los numeros de la columna 3. hasta aquella de la especie, de que se vá à sacar su raiz: multipliquense los numeros de la 3. y 4. columna

na exceptuando el divisor; y la ultima potestad, y productos se escribiràn en la 5. columna, debaxo de los quales estarà la ultima potestad de la 4. columna, cuya suma se restarà del miembro de quien se saca raiz, escribiendo debaxo el reciduo, y baxando el otro miembro si le ay, para continuar la operacion de la misma forma.

Si la potestad es irracional, esto es: si sobra algo en el ultimo reciduo, se pondrà por numerador de un quebrado, cuyo denominador serà el producto de la raiz, y sus potestades por los numeros de la tabla triangular, proprios de la tal potestad, y mas la unidad, como se dirà en los exemplos.

Quierese sacar la raiz quadrada de 481950. divididos los miembros de dos en dos numeros de la derecha àzia la izquierda, y echada una raya encima, tendremos el numero 48. el primero de quien se ha de sacar la raiz, del qual numero es 6, y su quadrado 36. que escribo debaxo del 48. y restado dèl quedan 12. por reciduo primero, al qual adjunto el 2. miembro àzia la derecha hacen 1219. que es la primera operacion, como parece en la cuenta, con esta ✱

Pa-

Para ſeguir à la 2. formada la tabla de las 5.columnas, pongo en la primera el 2. numero radical de la tabla triangular en la primera columna, y enfrente en la ſegunda la raiz hallada con un cero, que ſon 60.como ſe vè en A.multiplico 60 por 2. y hacẽ 120. que pongo en la

```
   6   9   4 +  R. 314
  48,19,50        1389
  36
* 1219
  1161
*    5850
     5536
      314

A...2....60.....120.....9......1080
                        81       81
                               1161
B...2....690.....1380.....4...5520
                         16      16
                               5536
C..........2........694...... 1388
                                  1
                               1389
```

tercera columna, y es el diviſor: ahora digo, 12. del reciduo entre 1, del partidor le-

cas

caveá 9. que pondrè encima del 2. miembro, y eſcribirè en la 4. columna, y debaxo ſu quadrado, que es 81. multiplico 9. por 120. y hacen 1080. que pongo en la 5. columna, y debaxo el quadrado 81. y ſumado todo hacen 1161. los quales pueſtos en la cuenta debaxo de los 1219. y reſtados quedan 58. à quien agregando à la derecha el ultimo miembro 50. hacen 5850. que es la ſegunda operacion con otra *

Para la 3. ſupongo la tabla en los miſmos terminos que la antecedente, como ſe vè en B. pero tomando los 69. hallados yà de raiz con un cero delante; y continuando en todo la operacion baxo de la miſma regla, ſe hallará por diviſor 1380. por la raiz tercera 4. y por la partida, que ſe ha de reſtar de los 5850. la cantidad de 5536. que pueſtos en la cuenta, dá por reciduo ultimo 314. el qual ſerà numerador de un quebrado, cuyo denominador ſerá 1389. que es el duplo de la raiz hallada mas 1. como parece en C. y por tanto ſe dirâ, que la raiz de la cantidad dada 481950. es 694. mas Raiz $\frac{314}{1389}$ *ab.* teniendo preſente en el

pro-

progreſo de todas las cuentas de eſta naturaleza, las notas ſiguientes para concluirla con el mejor acierto.

1. Si ſucediere, que el reciduo 1. 2. 3. &c. haviendo baxado el miembro que le correſponde fuere menor que el diviſor, que reſulta en la 3. columna, ſe pondrá un cero por raiz ſiguiente, y ſe baxarâ à continuacion el otro miembro, que ſigue, para proſeguir la cuenta; y ſi toda via fuere menor que el diviſor reſultante, ſe pondrà otro cero por raiz, baxando el miembro ſiguiente haſta concluir la operacion.

2. Si el ultimo reciduo pueſto por numerador del quebrado fuere igual, ò mayor que el duplo de la raiz hallada mas 1. vá errada la operacion, y por conſiguiente la raiz hallada, no es legitima, ſino menor, de lo que deberà ſer, corrigiendo ſu diſpoſicion.

4. Si, finalmente, en el ultimo reciduo no ſobrare coſa alguna, ſe llamarà la raiz hallada Racional, ò juſta; pero haviendo ſobrado, como en la preſente, tiene el nombre de raiz irracional, ò ſorda, eſto es: que no ſe puede exprimir con numeros juſtamente ſu valor.

La

La prueba radical de esta cuenta es quadrar la raiz hallada 694. que produce 481636.á la qual añadido el sobrante 314. hacẽ los mismos 481950.que es la cantidad, ò potestad de quien se sacò la raiz quadrada.

§. III.

De la Raiz Cubica.

SAcar la Raiz Cubica de un numero, ò Raiz Cubica, es hallar otro numero, que multiplicado por su quadrado produzca el numero de quien se saca raiz.

La Raiz Cubica de un numero, que consta de menos guarismos que quatro; esto es, que tenga 1, 2. 3. necessariamente ha de tener un guarismo solo; y assi busquese por la tabla de las potestades, o de memoria el cubo proximo menor, ò igual al numero dado, del qual se restarà; y si nada sobra, su raiz serà verdadera; pero si sobra algo, pongase por numerador de un quebrado, cuyo denominador serà la suma del triplo del quadrado de la raiz, del triplo de la misma raiz, y de la unidad, y la raiz con este quebrado serà algo proxima, pero menor que la verdadera, v. g.

Se

Se ha de ſacar la raiz cubica de eſte numero 27. buſco en la tabla el cubo proximo menor, y hallo juſto el miſmo 27. que tiene por raiz 3, y porque ſobra nada, ſerà el dicho numero 3. la raiz cubica juſta del 27.

Pero ſi ſe pretende la raiz cubica de 130.buſco en la tabla el cubo proximo menor, y ſe hallarà 125. cuya raiz es 5. reſteſe del 130, y quedan 5. que ſerà numerador de un quebrado; y para hallar ſu denominador, tripliqueſe el quadrado 25. de la raiz 5. y ſerà 75. tripliqueſe tambien la miſma raiz 5. y ſeràn 15. ſumenſe 75. 15. y 1. y ſeran 91.que es el denominador, y aſsi dirè, que la raiz algo proxima a 130. es 5.mas raiz $\frac{5}{91}$. *ab.*

Mas ſi la cantidad de quien ſe ha de ſacar la raiz cubica, conſta de muchos guariſmos, ſe dividirà de 3. en 3. de la mano derecha à la izquierda, como ſe hizo de 2. en 2. en la raiz quadrada, y quedara la cantidad dividida en miembros, aunque el ultimo tenga uno, o dos guariſmos ſolos; y tantos numeros ha de tener la raiz quantos fueren los miembros; y para ſu operacion

se tirarà ántes por cima de toda la cantidad una linea, para sobre ella colocar, ò escribir las raizes, cada una à su correspondiente miembro.

Hecho esto, saquese la raiz cubica del 1. miembro de la izquierda como si fuera sólo, y queda dicho, y escribiendole sobre la linea, y su cubo debaxo del dicho miembro, restese poniendo el reciduo debaxo; previniendo que ningun reciduo puede ser máyor que el triplo del quadrado de la raiz junto con el trìplo de la misma raiz, porque si esto sucede, se havrà tomado la raiz menor de lo justo.

Para hallar el 2. guarismo, se baxarà el siguiente miembro, y se pondrà à la derecha del reciduo, para formar miembro total, y en este estado se formara à parte la tabla de las 5. columnas, y en la primera se escribiràn los numeros 3. y 3. de la tabla triangular, uno encima del otro: en la 2. columna se pondrá la raiz hallada con un cero á la derecha, correspondiente al 3. inferior, y encima colateral al otro 3. se escribira el quadrado de la raiz con el cero, multipliquense cada 3. por el numero que tie-

tiene al lado, y los productos se escribiran en la 3. columna, ò espacio, y su suma serà divisor.

Dividase el miembro total, por este divisor; pero con advertencia de no dar al quociente todo lo que cabe, si no atemperandose à que la suma de los productos de los numeros de la 3. y 4. columna, y mas el cubo del quociente, se pueda restar del miembro total, como dirèmos, y el quociente escribase en la columna 4. al lado del numero superior de la 3, columna, debaxo pongase su quadrado, y mas abaxo su cubo: multipliquense los numeros de la 3. y 4. columna, excepto las dos inferiores, escribiendo los productos en la 5. cuya suma se restarâ del miembro total, y el reciduo se escribirà debaxo.

Hecho esto, baxese el tercero miembro, poniendole al lado del reciduo, y hagase la misma operacion, y de este modo se continuarà hasta finalizar la cuenta, advirtiendo que, si sobra algo, se pondrà por numerador de un quadrado, cuyo dominador es el triplo del quadrado de la raiz, mas el triplo de la misma raiz, y mas la unidad, como queda yà dicho.

Además es de advertir, que si el miembro, que se divide, fuere menor que el divisor, se pondrà un cero por guarismo de la raiz, y baxando el miembro siguiente se proseguirà la operacion, como diximos en la raiz quadrada, y se comprehenderà todo lo referido con la practica siguiente.

Quierese sacar la raiz cubica de este numero 10025345. dividase en miembros, comenzando de la derecha à la izquierda; y tirada la línea por cima, busquese por la tabla de las potestades el mayor cubo, que puede caber en 10. que es el primer mimebro, el qual es 8. y su raiz 2. que se escribira sobre la raya, restese el 8. del 10. y quedarà el reciduo 2. â cuyo lado se escribirá el siguiente miembro, para hacer el total de 2025. y esta señalado con la nota de *

Para hallar el otro guarismo de la raiz, se formarà la tabla como antes: en la primera columna se escribira dos veces el 3. como parece en A.: en la segunda pongase la raiz hallada 2. con un cero, esto es, 20. en frente del 3. inferior, y sobre la raiz 20. se pon-

pondrà ſu quadrado 400. multipliqueſe cada 3. de la primer columna por ſu numero colateral, que es lo miſmo q́ triplicar el quadrado de la raiz, y la miſma raiz, eſcribiẽdo los productos, ò triplos en la tercer columna, cuya ſuma 1260. es el diviſor.

2 1 5 + R. 86970

10,025,345 139321

8

* 2025

1261

* 76 43 45

67 73 75

86970

A. 3... 400.... 1200...... 1

3.... 20.. 60...... 1

1260 1

1

1261

Dividaſe, pues, el miembro total 2025. por dicho diviſor, y ſe dirà, que les cabe á 1. que ſe pondrà en la quarta columna al lado del guariſmo ſuperior de la tercera. Hecho eſto, quadreſe el 1. y ſu quadrado 1.

eſa

escribase debaxo, cubiquese, y su cubo ra escribase mas abaxo, ahora multipliquese el 1. raiz, y quadrado, por los numeros colaterales, que por ser la unidad seràn los mismos (y por esso no es necessaria la columna quinta) à los quales añadida la unidad, que es el cubo, salen 1261. que restados del miembro total 2025. quedan 764. por reciduo segundo, à quien juntando el tercer miembro 345. hacen 764345. para proseguir a la tercera operacion, y se vè con esta señal *.

Formada la tabla, como parece en B. se pondrà en la primera columna 3. y 3. como antes, y en la 2. columna, y parte inferior correspondiente, se pondrà la raiz hallada 21. con un cero, y encima, en frente del otro,

B.	3.	44100..	132300...	5.	661500
	3,....	210..	630..	25.	15750
			132930..	125......	125
					677375

su quadrado, que es 44100. despues se multiplicarâ la expressada raiz, y su quadrado, cada uno por el 3. colateral, y sus productos se pondràn en la 3. columna, cuya suma es

es 132930. que ſerá el diviſor. Partaſe ahora los 764345. del miembro de la cuenta entre los 132930. y les cabe a 5. que ſe pondrà con ſu quadrado 25. y cubo 125. en la quarta columna, y lugares correſpondientes, como parece en la tabla, y ya ſe ha dicho, y multiplicando la raiz 5. por los 132300. el quadrado 25. por 630, y añadido à ſus productos el cubo 125. que todo ſe halla en la quinta columna, ſuma todo 677375. que ſe pondràn en la cuenta para reſtarlos de los 764345. y viene a la reſta 86970. que es el ultimo reciduo; porque no hai otro miembro que baxar, cuya cantidad ſerà numerador de un quebrado, y ſu denominador ſerà la ſuma del triplo de la raiz, mas el triplo del quadrado de la miſma raiz, y mas 1. que ſe vè en C, y es de 139321. por lo que dirè, que la raiz cubica de la citada cãtidad

C.	3.....	46225.........	138675
	3...	215.......	645
			1
			139321

10025345. es 215. mas raiz $\frac{86970}{139321}$ ab. cuya

ya raiz se dice irracional, ò surda, por no poderse jamàs dàr raiz justa de la mencionada cantidad: lo que no assi, si se huviera hallado justa, que entonces se nombraria racional, justa, ò verdadera.

Demás de las dificultades, que hemos notado en el modo de executar todas las operaciones, que produce la cuenta en la introduccion de ella, resta otra, en la qual se hace preciso especialissimo cuidado, qual es, el hallar el quociente entre el miembro con que se va à operar, y el divisor, para lo que no hai regla fixa, por los crecidos productos que nacen de las multiplicaciones; pero no obstante hai dos señales, que son: la primera, que si la suma de los productos, y cubo de la raiz, ò numero del quociente, no se puede restar del miembro, es señal, que el quociente, ò nueva raiz se ha tomado mayor; y assi serà preciso repetir la operacion, tomando el quociente menor: la segunda, que si el reciduo antes de baxar el miembro fuere mayor que la suma de los numeros de la columna tercera, esto es que el divisor se havrâ tomado menor; y assi se havrà de hacer otra operacion tomando

ma-

mayor quociente, tengase con lo referido gran cuidado para no molestarse con duplicado, ò triplicado trabajo.

El examen de la mencionada cuenta no es otro, que multiplicar la raiz hallada por sì misma tantas veces como es su exponente; que es 3. añadiendo, si la hai, lo que sobrare, pues todo junto ha de ser igual al todo de la cantidad.

La doctrina dada en la extraccion de las raizes quadrada, y cubica es universal para todo genero de potestades, como son quadrada-quadrada; quadrada-cubica, cubica-cubica,&c. como expressa el doctissimo *Corachan en su Arithmetica demonstrada*, que siguiò al *Padre Joseph de Zaragoza*, y recopilò de su *Arithmetica Universal*, como tambien el *P. Tosca*, de cuyos Autores hemos tomado la idèa, assi por parecernos la mas conforme, por ser general para todas raizes, como porque llevando siempre à la vista, en la disposicion de la tabla, los productos de los multiplicadores, y quociente, que las mas veces mui crecidos ofrecen las operaciones en las potestades altas, se penetra el defecto, si hai alguno, con facilidad,

lo que no puede ser tan a las claras por los otros modos, aunque ingeniosos, que ofrecen los demas Autores.

Assimismo se debe notar, que la extraccion de la raiz quadrada, cubica, &c. de los numeros quebrados, se facilitarà sacando la raiz, que se pretende, assi del numerador, como del denominador, cada qual de por sì, quedando ambas raizes en forma de quebrado por raiz del quebrado dado, previniendo, para no molestarse, que en todo caso el numero, sea el que fuesse, que no tuviere raiz justa en enteros, tampoco la tendrà en numeros quebrados.

Ultimamente, para conocer quando el numero quebrado podrà tener raiz justa, se multiplicarà el numerador por el denominador, y si su producto no tuviere raiz quadrada, tampoco la tendrà el quebrado; ò si multiplicando el quadrado del numerador por el denominador no tuviere raiz cubica justa el producto, tampoco la tendrà el quebrado; concluyendo por regla general para todas potestades, q̃ para averiguar si un quebrado, que no està en terminos de quien se puede sacar justamente la raiz propria de aque-

aquella poteſtad, ſe puede reducir à ellos, ſe multiplicarà la poteſtad inmediata menor à la del quebrado por el denominador del miſmo quebrado; y ſi del producto ſe puede ſacar raiz juſta, ſe podrá el quebrado reducir à dichos terminos; como ſi v. g. para averiguar ſi ſe puede expreſſar con terminos quadrados-quadrados, ſe multiplicarà el cubo de ſu numerador por el denominador; y ſi del producto ſe puede ſacar la raiz quadrado-quadrado, que ſe pretende, ſerà poſsible dicha reducion, como al contrario ſino lo tiene, no ſerà poſſible; y lo miſmo ſe deberà entender para todas las demàs poteſtades.

EXEMPLOS PARA LA PRACTICA ſobre la extraccion de raizes.

I. *PEdro debia cierta cantidad, que pagò en tres pagas en progreſion Geometrica, la primera de 40. peſos, y la ultima de 160. y ſe quiere ſaber, què debiò pagar en la ſegunda, y por conſiguiente quànta era toda la deuda?*

Multipliquenſe los 40. peſos de la primera paga por los 160. de la ultima, de

cuyo producto 6400. ſaqueſe la raiz quadrada, y ſerà 80. peſos, los que les debiò pagar el ſegundo plazo, y por conſequencia ſumando los tres numeros 40. 80. y 160. que ſe hallan en progreſion Geometrica, como ſe pide, hacen 280. peſos, y tantos era toda la deuda.

Eſta miſma queſtion ſe puede proponer de eſta ſuerte: *Dos en compañia, el primero puſo 40. peſos, y ganò lo que puſo el ſegundo, y eſte ſegundo ganò 160. peſos, pideſe lo que ganò el primero, que ſerà lo que puſo el ſegundo, y quànto fuè el caudal, y ganancia de ambos?* La operacion es la miſma: de forma, que ganò el primero 80. peſos, y eſtos miſmos puſo el ſegundo, y la ſuma de caudal, y ganancia de ambos fuè de 280. peſos.

2. *Un Negociante comprò una pieza de lienzo por 36. peſos fuertes, y 9. reales de vellon, y preguntandole quantas varas tenia la pieza, dixo que no ſe acordaba; pero que tantos reales le bavia coſtado cada vara, como varas tenia la pieza; pideſe à como le coſtò cada vara, y por conſiguiente quantas tenia la pieza?* Reduzganſe lo primero los 36

pe-

pesos fuertes, y 9. reales á rs. de vellon, como se dixo fol. 174. y hacen 729. rs. de vellon, a los quales saquese su raiz quadrada, y serà 27. que son las varas que tenia la pieza, como igualmente los reales à como saliò cada vara, lo que se justifica ser assi: porque quadrando los dichos 27. que es lo mismo que multiplicar las dichas 27. varas por 27. rs. cada una, hacen los dichos 729. reales de vellon, ò lo que es lo mismo los 36. pesos fuertes, y 9. reales, que costò toda la pieza.

Esta misma proposicion se puede proponer tambien de esta suerte. *Entre què numero de personas se podràn repartir 729. reales de vellon, que no sobre, ni falte cosa alguna, ni menos ocurra numero quebrado?* Saquese, como està dicho, à los 729. su raiz quadrada, que serà 27. y entre tantas personas se havràn de repartir los dichos 729. reales, dando à cada una 27. reales, que es, &c.

3. *Es un muro, que tiene de altura 12. varas castellanas, al pie del qual se halla un fosso que tiene de ancho 9. varas, y se quiere saber, para en el caso de asaltarlo, quantas* va-

varas havrà de tener la escala para que justamente alcanze desde la vanda de fuera del fosso à lo alto del muro?

Quadrense las 12. varas, que tiene de alto el muro, y sera su quadrado 144. quadrense assimismo las 9. varas de lo ancho del foso, y su quadrado 81. sumese con los 144. del otro quadrado, que hacen 225. saquese à este numero su raiz quadrada, y serà 15. y de tantas varas serà la escala, que justamente ha de alcanzar desde la parte de fuera del foso à lo alto del muro.

4. *Juan pagò cierta cantidad, que debia en progression Geomatrica, en el termino de quatro años, el primero año pagò 40. pesos y el ultimo 320. y se quiere saber, què pagò el segundo, y tercero año, y de quantos pesos era la deuda?*

Quadrense los 40. pesos del primero año, y serà su quadrado 1600. multipliquense estos por los 320. pesos del ultimo año, y hacen 512000. cuya raiz cubica 80. seràn los pesos correspondientes à la paga del segundo año, y partiendo los dichos 80. por los 40. les cabe à 2. que sera denomina-

minador de la progresion, y por tanto al tercero año corresponderàn 160. y sumando todas las partidas 40. 80. 160. y 320. que se hallan en progresion Geometrica, hacen 600. y de tantos pesos fuè la deuda.

5. *Un Ingeniero se halla con 64000. piedras quadradas, de un pie en quadro cada una, y quiere servirse de todas ellas para la fabrica de un muro, que forme dicha figura, pidese què longitud, latitud, y profundidad tendrà dicho muro?*

Saquese à los dichos 64000. su raiz cubica, que es de 40. y tantos pies, tendrà dicho muro de longitud, ò largo, otros tantos de latitud, ò anchura, y otros tantos de profundidad, ò altura, para que el dicho muro sea perfectamente quadrado.

6. *Un Artillero se halla con tres balas de plomo, que la una tiene de circunferencia 5. pulgadas, otra 8. y otra 10. y quiere fundirlas en una, y saber què circunferencia deberà esta contener?*

Cubiquense los tres numeros dichos, 5. 8. y 10. y seràn sus cubos 125. 512. y 1000. sumense estas tres partidas, y de su suma 1637. saquese su raiz cubica, y se ha-

llará ser 11. mas, raiz 306. trecientos noventa y siete *ab.* esto es: tendrà la bala, que de todas tres se ha de fundir 11. pulgadas de circunferencia, y 306. trecientos noventa y siete *ab.* de otra, cuyo quebrado reducido à lineas, hacen 9. lineas, y 99. trecientos noventa y siete *ab.* de otra, que es mui cerca de 1. quarto de linea, o de tres puntos.

Si como se diò en las tres balas las circunferencias, fueran los diametros, ò calibres, esto es, que la una tuviesse de diametro 5. pulgadas, otra 8. y otra 10. se quadrarán estos numeros, y sus quadrados 25. 64. y 100. en una suma hacen 189. cuya raiz quadrada 13. y 20. veinte y siete *ab.* denota, que el diametro de la bala, que ha de resultar de la fundicion, debe ser de 13. pulgadas, y 20. veinte y siete *ab.* de otra, que son reducido este quebrado à lineas 8. y 8. novenos de otra, que es lo mismo que 10. puntos, y dos tercios de otro.

FINIS

CORONAT OPUS.

TABLA
DE LOS CAPITULOS, PROposiciones, y demàs cosas notables que se contienen en este Libro.

PARTE PRIMERA.

En que ſe contienen los principios fundamentales de la facultad Arithmetica, en ſus quatro Reglas Univerſales, aſsi en la eſpecie de numeros enteros, como de quebrados, y convinacion de unos, y otros.

Definiciones.

De-

Prop.

Prop.

Por

Re-

De

Nota

Otra

Otra

ERRA-

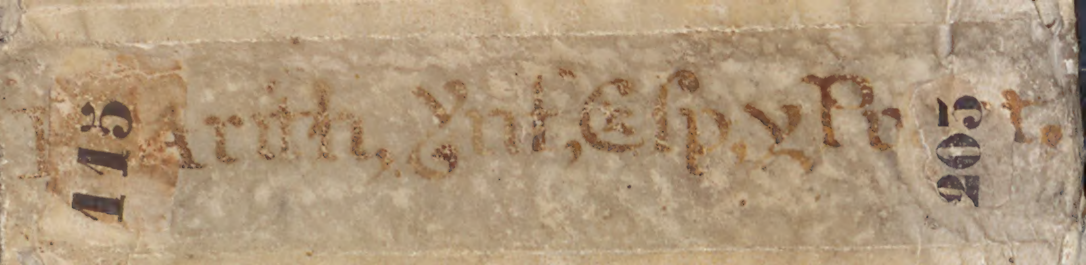
ERRATAS.

DEd. plan. 6. lin. 24. es dulce lazo, lee, los dulces lazos.
Corrige los fol. desde 160. à 177.
Fol. 53. lin. 9. salen 5. septimos, lee, salen 4. septimos,
Fol. 116. A 10...05. lee, A 10...03.
Fol. 120. A. 25...0308. lee, A 25... 03...08.
Fol. 133. B. 5. p: 10. r. lee, B. 5. p.. 6. rs.
Fol. 313. lin. 25. termino 5. lee, 10.
Fol. 313. lin. 26. quedan 50. lee, 30.
Fol. 364. lin. 18. donde dice 280. lee, 360.

Estos son los yerros que hasta ahora se han advertido, si el Lector hallare otros, queda à su discrecion la enmienda, porque, siendo cierto, que:-

AUnque la *cuenta* con razon, y *cuenta*
de *contado* se *cuente* la mejor,
no por esso el que *cuenta*, se *descuenta*
en *buena cuenta* cometer error:
Si le hallares, te pide le *dès-cuenta*,
quien se *cuenta Arithmetico Inferior*;
que *contarle* sus yerros, si ès con-ciencia,
serà el *Arte mayor* de tu prudencia.

F. d. B.


115
Arith,
205